

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
  - TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
  - FADED TEXT
  - ILLEGIBLE TEXT
  - SKEWED/SLANTED IMAGES
  - COLORED PHOTOS
  - BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- 
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



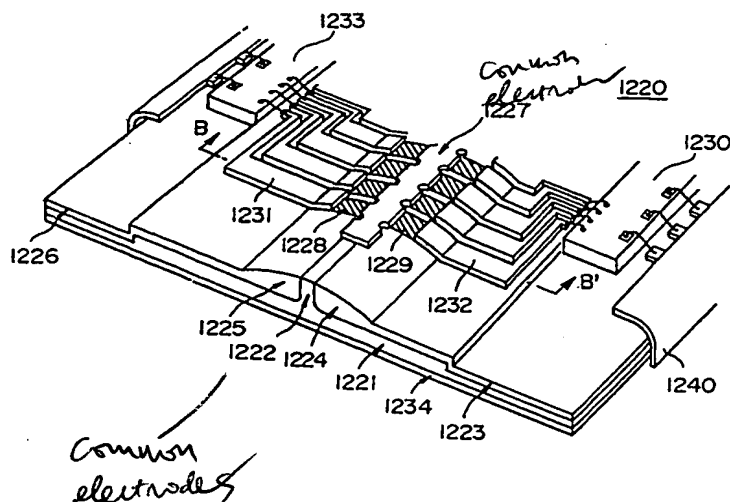
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 B41J 2/335</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/58340</p> <p>(43) 国際公開日 1999年11月18日(18.11.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/02043</p> <p>(22) 国際出願日 1998年5月8日(08.05.98)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 神鋼電機株式会社 (SHINKO ELECTRIC CO., LTD.)(JP/JP) 〒135-0016 東京都江東区東陽7丁目2番14号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 杉山早実(SUGIYAMA, Hayami)(JP/JP) 〒516-0005 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊勢事業所内 Mie, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 志賀正武, 外(SHIGA, Masatake et al.) 〒169-8925 東京都新宿区高田馬場三丁目23番3号 ORビル Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: THERMAL HEAD AND THERMAL PRINTER

(54)発明の名称 サーマルヘッド及びサーマルプリンタ



(57) Abstract

A thermal head comprising a substrate (1221) made of a metal such as stainless steel, insulating layers (1226, 1223) each having a raised portion (1225, 1224) formed on part of the substrate, and heating resistors (1228, 1229) formed on the raised portion. Common electrodes (1222, 1227) are provided on the substrate. The common electrodes project from the surface of the substrate through the raised portion, and are connected to the heating resistors. The heating resistor is divided into a first heating resistor and a second heating resistor by the connection portion.

(57)要約

本発明のサーマルヘッドは、ステンレス鋼等の金属からなる基板（１２２１）と、この基板上に設けられ、その表面の一部には盛り上げられた盛り上がり部（１２２５，１２２４）が形成された絶縁層（１２２６，１２２３）と、前記盛り上がり部に形成された発熱抵抗体（１２２８，１２２９）とを具備する。前記基板には、この基板の表面から突出し前記盛り上がり部を貫通して前記発熱抵抗体に接続され、この接続箇所を中心として前記抵抗体を第１発熱抵抗体と第２発熱抵抗体とに分割する共通電極（１２２２，１２２７）が設けられている。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BG	ブルガリア	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BJ	ベナン	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BR	ブラジル	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
CA	カナダ	HR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CF	中央アフリカ	HU	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	IE	アイルランド	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	IN	インド	MW	マラウイ	US	米国
CN	中国	IS	アイスランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CU	キューバ	JP	日本	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CY	キプロス	KE	ケニア	NO	ノールウェー	ZA	南アフリカ共和国
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PL	ポーランド		
DK	デンマーク	KR	韓国	PT	ポルトガル		
				RO	ルーマニア		

## 明 細 書

## サーマルヘッド及びサーマルプリンタ

## 技術分野

本発明は、カラープリンタ等に好適なサーマルヘッド、それに用いられるサーマルヘッド用基板、及び画像記録方法に関するものである。

## 背景技術

カラープリンタに用いられる、一列に並べて多数形成された発熱抵抗体を具備するシングルラインのサーマルヘッドの構造を、図1および図2を参照して説明する。図1は、シングルライン型サーマルヘッドの斜視図であり、図2は図1のサーマルヘッドのA-A'線視断面図である。これらの図において、符号101はアルミナ基板であり、この基板101の上面にはサーマルヘッドの各部品が形成され、下面には放熱フィン102が接着されている。放熱フィン102はサーマルヘッドの動作において、各部で発生した熱を空気中に効率的に放射させるためのものである。

符号103は発熱抵抗体であり、共通電極104と個別リード電極105との間に通電されると熱エネルギーを発生する。共通電極104は発熱抵抗体103の全てに共通の電極であり、各発熱抵抗体103のコンタクト部106にそれぞれ接続されている。個別リード電極105は、発熱抵抗体103のおおのこのコンタクト部107に接続され、IC (Integrated Circuit) 108の各端子109にそれぞれに配線されている。

符号110はグレースであり、アルミナ基板101の上面に半紡錘形状に形成され、印画処理時に発熱抵抗体103が発生した熱エネルギーを蓄える蓄熱体としての作用を果たす。符号111は接続用フレキシブルプリント板であり、図示されていないプリンタ本体のコントローラへ接続するための配線が形成されている。符号112は保護層であり、印字における紙との接触による摩耗から発熱抵抗体103および電極104、105を保護する。

次に、図1のサーマルヘッドの製造方法を説明する。まず、アルミナ基板101の表面上のゴミを除去するため、アルミナ基板101を洗浄する。洗浄後、スパッタリング装置により、アルミナ基板101の上面に所定のシート抵抗となるように、発熱抵抗体103の薄膜をスパッタリングにより形成する。そして、スパッタリングまたは蒸着法により、発熱抵抗体103の薄膜材料の上面に電極材料（たとえばアルミニウム）を形成する。

次に、上記電極材料膜上にフォトリソグラフィにより共通電極104および個別リード電極105のレジストパターンを作成する。このレジストパターンをマスクとして、電極材料をエッチングし、共通電極104および個別リード電極105を形成する。そして、レジストを全て除去し、発熱抵抗体103の薄膜材料、共通電極104および個別リード電極105上に新たにレジストをコーティングする。

次に、印字ドットごとの発熱抵抗体103を形成するレジストパターンをフォトリソグラフィにより形成する。そして、発熱抵抗体103からなる薄膜をエッチングにより各ドット毎の発熱抵抗体103に分割する。次に、保護膜形成用のマスクを用い、スパッタリングにより、グレース110上部に保護膜112を形成する。そして、熱処理を行うことにより、発熱抵抗体の抵抗値の安定化、および発熱抵抗体と電極材料との密着の安定化を図る。

次に、IC搭載領域に絶縁膜を形成し、このIC搭載領域上にIC108をダイボンディングする。IC108の端子と個別リード電極105のワイヤボンディング端子109とをワイヤボンディングにより接続し、IC108、ワイヤボンディング部分および個別リード電極105の一部が樹脂により封止される。上述してきた製造工程により、シングルラインのサーマルヘッドが製造される。

第2の従来例として、図3および図4で示されるサーマルヘッド（特願昭62-217627号参照）がある。図3は、複数の発熱抵抗体103が平行に2列配設されたダブルラインサーマルヘッドの平面図であり、図4は図3中のB-B'線視断面図である。これら図に示すように、第1アルミナ基板301および第2アルミナ基板302は、金属板314を挟んで繋ぎ合わされている。金属板314は共通電極であり、他の共通電極313と接続されている。

符号305は第1発熱抵抗体であり、コンタクト領域307を介して第1個別リード電極306に接続されると共に、コンタクト領域312を介して共通電極313に接続されている。第2発熱抵抗体309は、第2個別リード電極315にコンタクト領域316を介して接続されると共に、共通電極313に対してコンタクト領域310を介して接続されている。符号311は保護層であり、印画される用紙との接触による摩耗から、発熱抵抗体305および309を保護する。

第3の従来例として、図5で示される断面を有するダブルラインサーマルヘッドがある。この図において、アルミナ基板300には、配線用溝318が形成され、配線用溝318内にバルクの金属を埋め込むことで共通電極317が形成されている。配線用溝318上には共通電極313が形成され、共通電極317と接合されている。

次に、図1のサーマルヘッドの動作を図6を参照して説明する。図6はサーマルヘッドの等価回路を示し、この図において符号120は電源であり、サーマルヘッドの駆動電力を供給する。また、103は発熱抵抗体、104は共通電極、105は個別リード電極、108はコントロールICである。

まず、図示していないプリンタ本体から送られてくる一定周期のクロック信号CLKに同期して、各発熱抵抗体103に対応したデータ信号DATAがコントロールIC108に入力され、ラッチ信号LATCHの「立ち上がり」により、データ信号DATAの情報がコントロールIC108内部の記憶部に記憶される。この記憶された情報に基づき、たとえばストロブ信号STBが「1」のとき、発熱抵抗体103が通電されて熱エネルギーを発生する。ここで、プリント時に、次のラインの印字情報がデータ信号DATAにより、クロック信号CLKに同期してプリンタ本体から転送されてくる。コントロールICはこの制御部から供給されるデータに基づいて発熱抵抗体103をON/OFF制御するようになっている。サーマルヘッド基板は両面粘着テープや接着剤などによりヒートシンク102に固定されている。

一方、前記サーマルヘッドによって発色させられる感熱紙は、図7のような構造となっている。この感熱紙は、紙などの支持体711の上に、シアン記録層712、マゼンダ記録層713、およびイエロー記録層714を順次積層し、その

表面を耐熱保護層 7 1 5 で覆った構造となっている。シアン記録層 7 1 2 は、シアン顔色材 7 1 6 の内部にマイクロカプセル 7 1 7 を分散させ、これらマイクロカプセル 7 1 7 中に、シアン顔色材 7 1 6 と反応してこれを発色させるシアンロイコ染料 7 1 8 を封入した構造となっている。

マゼンダ記録層 7 1 3 は、カプラー 7 1 9 を主体としてその内部にマイクロカプセル 7 2 0 を分散させ、このマイクロカプセル 7 2 0 中に、前記カプラー 7 1 9 と反応してマゼンダに発色するマゼンダジアゾ染料 7 2 1 を封入した構造となっている。

また、イエロー記録層 7 1 4 は、イエローカップリング剤 7 2 2 中にイエローマイクロカプセル 7 2 3 を分散させ、これらイエローマイクロカプセル 7 2 3 中に、前記イエローカップリング剤 7 2 2 と反応して発色するイエロージアゾ染料 7 2 4 を封入した構造となっている。

図 8 はこのように構成されたフルカラー感熱紙を用いたプリンタの一従来例を示している。符号 8 3 0 は用紙カセットであって、この用紙カセット 8 3 0 には、上記構成の感熱紙 8 3 1 が集積されている。これら集積状態の感熱紙 8 3 1 の上方には、この感熱紙の上面に接触して紙面方向（図 8 の右方向）へ摩擦力を作用させる繰り出しローラ 8 3 2 が設けられ、さらに繰り出しローラ 8 3 2 の送り出し方向には、ペーパーガイド 8 3 3 が設けられ、感熱紙 8 3 1 を上方へ案内する。用紙カセット 8 3 0 の上方には、ローラ 8 3 4、8 3 5、8 3 6、8 3 7 に巻回されたベルト 8 3 8 が設けられている。ローラ 8 3 4～8 3 7 のうち、ローラ 8 3 6 は、ローラ 8 3 9 との間で感熱紙 8 3 1 を挟持し、これらを所定のタイミングで図中矢印方向へ送る。ローラ 8 3 7 はプラテンローラであり、サーマルヘッド 8 7 0 と対向して設けられている。

ベルト 8 3 8 の外周には、用紙カセット 8 3 0 から送り出された感熱紙 8 3 1 をクランプするためのクランパ 8 3 9 A が設けられ、このクランパ 8 3 9 A により感熱紙 8 3 1 を挟持するようになっている。

前記サーマルヘッド 8 7 0 より下流側の位置には、それぞれ所定波長の光線を感熱紙 8 3 1 の表面へ照射するための Y ランプ 8 4 0、M ランプ 8 4 1 が設けられている。ランプ 8 4 0、8 4 1 の作用については後述する。ランプ 8 4 0、8

41よりさらに下流の位置には、ローラ834の近傍に一对の排紙ローラ842、843が設けられ、ローラ834の周囲で屈曲したベルト838から離れて接線方向へ移動しようとする感熱紙831の先端を挟持して排紙するようになっている。一方の排紙ローラ842の外周には、ペーパーガイド844が設けられ、ローラ842から送り出される印刷済みの感熱紙831を、所定の排紙方向へ案内する。

上記構成のプリンタにおけるカラー印刷の原理を、図7～図10を用いて説明する。ベルト838のクランパ839Aに先端が挟持された感熱紙831は、プラテンローラ837まで送られる。感熱紙831の先端がプラテンローラ837を通過するタイミングで、サーマルヘッド870が感熱紙831に圧接され、下記a)～e)の行程からなる処理が実行される。

a) 図9(a)に示すようにイエロー記録層714を加熱すると、その内部のイエローカプセル723が熱により軟化し、その内部にイエローカップリング剤722が浸透してイエロージアゾ染料724と反応し、発色する(図9(a)のイエロー記録層714における斜線部分)。イエローカップリング剤722の透過量は、図10に示すように、サーマルヘッド870から感熱紙831へ加えられるエネルギー量に比例し、加えられるエネルギーに応じて、図10の特性によるイエロー濃度で発色する。マゼンダカプセル720、およびシアンマイクロカプセル717は、いずれもイエローマイクロカプセル723より高い軟化温度に設定されているので、マゼンダ記録層713およびシアン記録層712が発色することはない。

b) 感熱紙831の先端がイエロー定着ランプ(Yランプ)840の位置に達すると、図9bに示すようにイエロー定着ランプ840を点灯し、この光によって未発色のイエロー染料を分解する。

c) 図9(c)に示すようにベルト838を周回させて感熱紙831を再度サーマルヘッド870へ送り、マゼンダ発色を行わせる。具体的には、マゼンダマイクロカプセル720を熱で軟化させ、その内部のマゼンダジアゾ染料721をマゼンダカップリング剤719と反応させ、発色させる(マゼンダ記録層713における斜線部分)。なおシアンマイクロカプセル717の軟化温度は、前記マ



ゼンダマイクロカプセル720の軟化温度より高く設定されているので、シアン記録層が発色することはない。マゼンダカップリング剤719の透過量についても、前記イエローの場合と同様に図8に示すサーマルヘッド870から感熱紙831へ加えられるエネルギー量に比例した濃度で発色する。

d) 図9(d)に示すように感熱紙831の先端がマゼンダ定着ランプ(Mランプ)841の位置に達したら、マゼンダ定着ランプ841を点灯させ、未発色のマゼンダ染料を光で分解して発色能力を喪失させる。マゼンダ定着ランプ841は、波長365nmにピークをもつ光線によってマゼンダ染料を分解する。

e) 図9(e)に示すように、ベルト838を周回させて感熱紙831を再度サーマルヘッド870へ送り、シアン発色を行わせる。具体的には、シアンマイクロカプセル717を熱で軟化させ、内部のシアンロイコ染料718をシアン顕色剤716と反応させ、発色させる(図9(e)のハッチング部分)。

上記行程e)でシアン発色によりフルカラープリントが完結すると、感熱紙831の先端をクランパ839から外し、排紙ローラ842、843の間に送り込んでガイドプレート844に沿って排出する。なお、必要に応じてベルト838を更に周回させ、イエロー定着ランプ840およびマゼンダ定着ランプ841により無発色部の漂白処理をさらに行うようにしてもよい。

一方、図3のダブルラインサーマルヘッドを用いれば2ラインを同時にプリントできるため、原理的にはプリント時間を半分に短縮できる。

しかしながら、図3～図5に示されるサーマルヘッドは、バルク金属を用いた共通電極とアルミナ基板との熱膨張率が異なるため、これらの接合界面で剥離が起きやすい。アルミナ基板とバルク金属の剥離が生じると、共通電極上に形成された薄膜の電極に熱応力が掛かり、薄膜の機械的強度が非常に弱いため、薄膜が損傷を受けてしまう。このため、実用化が困難であるという欠点があった。本発明の第1の目的は、高速印字が可能で実用的なダブルラインサーマルヘッドを提供することにある。

一方、本発明者らは、ダブルラインサーマルヘッドを用いて、一方の列の発熱抵抗体を、バイアスエネルギーを加えるためのプレヒート用として用いることを発案した。この場合には、発熱抵抗体を各印字ドット単位でON/OFF制御す

る必要はない。つまり、発熱体ごとに個別にコントロール IC へ接続する必要は無く、一括、或いは 2 以上のブロック毎にまとめて ON/OFF 制御することが可能である。本発明の第 2 の目的は、製造コストが安く、プレヒート機能をもつ、高速印字可能なサーマルヘッドを提供することにある。

ところで、プリント速度の高速化は、サーマルヘッドを改良する以外に、複数個のサーマルヘッドを使用するプリント方式によっても可能である。図 11 は 3 個のサーマルヘッドを用いた高速プリンタの構造を示し、ペーパーカセット 1101 から繰り出されたカラー感熱紙 1102 は、イエローサーマルヘッド 1111Y でイエローが発色され、イエロー定着ランプ 1121Y で未発色のイエロー染料を分解され、次いで、マゼンタサーマルヘッド 1111M でマゼンタが発色され、マゼンタ定着ランプ 1121M で未発色のマゼンタ染料を分解され、さらに、シアンサーマルヘッド 1111C でシアンが発色され、シアン定着ランプ 1121C で未発色のシアン染料を分解される。サーマルヘッド 1111Y~C は、図 1 又は図 3 と同じものである。

この装置においては、サーマルヘッド基板面 1112Y~C に、図示のような IC の厚さ分の盛り上がり部が生じているため、これら盛り上がり部を避ける必要から、ガイドローラを用いて用紙のパスラインを複雑に曲げている。このため、機構が複雑になるばかりでなく、各サーマルヘッドでの位置合わせ精度の確保が困難であり、印画ドットのずれが発生しやすいという欠点がある。本発明の第 3 の目的は、用紙のパスラインを直線的に構築できるサーマルヘッドを提供することにある。

ところで、各色の発色に必要な通電パルス長（エネルギー）には、図 10 に示すように、次の関係がある。

イエローのパルス長 < マゼンダパルス長 < シアンパルス長  
Y、M、C 各色が発色する直前の限界エネルギーを、図 10 に示すようにバイアスエネルギー  $P_{BY}$ 、 $P_{BM}$ 、 $P_{BC}$  とする。一方、各色について所定の階調を表すために必要なエネルギーは、図 10 において  $P_{CY}$ 、 $P_{CM}$ 、 $P_{CC}$  で表され、実際の発色では、 $P_{BY} + P_{CY}$ 、 $P_{BM} + P_{CM}$ 、 $P_{BC} + P_{CC}$  に対応するパルスがサーマルヘッド 870 に供給される。

一般に、感熱紙 831 における  $P_{GY}$ 、 $P_{GM}$ 、 $P_{GC}$  の最大値はほぼ同一の値となるように物性が調整されている。

$$P_{GY} \cong P_{GM} \cong P_{GC} \cong P_G \quad \dots (1) \text{ 式}$$

( $P_G$  = 最大階調に対応するパルス長)

また、直接感熱方式の場合、図 10 から明らかなように、各パルス間に次の関係が成立する。

$$P_{BM} \cong P_{BY} + P_G、$$

$$P_{BC} \cong P_{BM} + P_G \cong P_{BY} + 2P_G \quad \dots (2) \text{ 式}$$

また、正味プリント時間  $P_T$  は次式で計算される。

$$P_T = \{ (P_{BY} + P_G) + (P_{BM} + P_G) + (P_{BC} + P_G) \} \times \text{ライン数} \quad \dots (3) \text{ 式}$$

なお  $P_T$  は、3 色をプリントするために必要な正味の時間であって、実際のプリントでは用紙の取り込み、排出などの時間が含まれるため、この  $P_T$  より長時間要することになる。本発明の第 4 の目的は上記事情に鑑みてなされたもので、発色に必要なエネルギーを感熱紙に効率的に作用させ、プリント所要時間の短縮およびプリント能力の向上を図ることができるプリント方法を提供することにある。

さらに、本発明の第 5 の目的は前記プリント法を用い、ドットの高精度重ね合わせを実現するのに必要な直線的搬送パスを構成できる印画機構を提供することにある。

#### 発明の開示

本発明に係るサーマルヘッド用基板は、発熱抵抗体が設けられる発熱抵抗体部、前記発熱抵抗体を作動させるための IC が搭載される IC 搭載部、および、前記発熱抵抗体部と前記 IC 搭載部とを接続するための配線が設けられる配線部が一体的に形成されたものであり、前記配線部の少なくとも一部の肉厚が、前記発熱抵抗体部および前記 IC 搭載部の肉厚よりも小さくされていることを特徴としている。

このようなサーマルヘッド用基板によれば、曲げ歪みを発生させたくない発熱抵抗体部および IC 搭載部を湾曲させずに、曲げ歪みが問題となりにくい配線部

を湾曲させた状態でサーマルヘッドを実現でき、IC搭載部に搭載されるICと感熱紙との干渉を防いで、感熱紙の走行経路を直線状にすることが可能となる。

ダブルラインサーマルヘッドの場合、前記配線部は2以上設けられ、これら配線部のそれぞれに肉薄部が形成されていてもよい。なお、基板の材料としてはNiとAlを含む鉄合金またはステンレス鋼などの金属が好適であるが、それらに限定されることはない。

一方、本発明に係るサーマルヘッドは、基板と、この基板上に設けられ、その表面の一部には盛り上げられた盛り上がり部が形成された絶縁層と、前記盛り上がり部に形成された発熱抵抗体とを具備し、前記基板には、この基板の表面から突出し前記盛り上がり部を貫通して前記発熱抵抗体に接続され、この接続箇所を中心として前記抵抗体を第1発熱抵抗体と第2発熱抵抗体とに分割する共通電極が設けられていることを特徴とする。

このようなサーマルヘッドによれば、第1の発熱抵抗体の発熱エネルギーにより感熱紙の予熱を行った後、第2の発熱抵抗体の発熱エネルギーをプリント時に加えてプリント動作を行うので、各発熱抵抗体の通電パルスを短くでき、プリント時間の短縮が可能となる効果がある。

また、本発明に係るサーマルヘッドは、その中央表面に所定の長さの共通電極部が突出形成された基板と、前記共通電極部より一方の側の、前記基板の表面に形成された第1の絶縁体と、前記共通電極部より他方の側の、前記基板の表面に形成された第2の絶縁体と、前記第1の絶縁体の表面に形成され、かつその一端部が前記共通電極部に電氣的に接合された第1の発熱抵抗体と、前記第2の絶縁体の表面に形成され、かつその一端部が前記共通電極部に電氣的に接合させた第2の発熱抵抗体とを具備していてもよい。

また、前記第1の発熱抵抗体と共通電極とに囲まれた前記絶縁層の盛り上がり部の体積が、前記第2発熱抵抗体と共通電極とに囲まれた前記絶縁層の盛り上がり部の体積に比較して大きく形成されていてもよい。

この場合には、第1の発熱抵抗体の発生する熱エネルギーの損失が少なく、次ラインのプリントにおける、第2発熱体で発生する熱エネルギーの量に影響されず、精度の高いバイアスエネルギーとしての熱エネルギーを供給できる効果があ

る。

また、前記第1の発熱抵抗体と共通電極とに囲まれた前記絶縁層の盛り上がり部が蓄熱性材料により構成されていてもよい。この場合には、前記第1の発熱抵抗体と共通電極とに囲まれた前記絶縁層の盛り上がり部が蓄熱性材料により構成されたため、効率よく感熱紙に熱を伝えることができるので、第1の発熱抵抗体の発生した発熱エネルギーを効率的に使用できる。さらに、前記第2発熱抵抗体と共通電極とに囲まれた盛り上がり部分が蓄熱性材料によって構成されていてもよい。

前記第1の発熱抵抗体と共通電極とに囲まれた前記絶縁層の盛り上がり部の厚さが、前記絶縁膜の他の領域に比較して厚く形成されていてもよい。この場合には、第1の発熱抵抗体の発生する熱エネルギーの放熱フィン（ヒートシンク）側への損失が少なくなるので、第2の発熱抵抗体への通電パルス幅を短くできる効果がある。

前記基板が金属基板であり、この金属基板と前記共通電極とは、一体に形成されているため同電位であり、前記金属基板は電極としての機能をもっている。さらに、前記共通電極の感熱紙走行方向における幅は、2mm以下であってもよい。

また、第1の発熱体のリードが、一括又はあるブロック単位にまとめられ、トランジスタに接続されていてもよい。この場合、必要となるトランジスタ個数はブロック数と同じ数になる。また、前記記載のサーマルヘッドにおいて、印刷用紙の送り方向に対して、前記第2の発熱抵抗体が第1の発熱抵抗体により前方に配設されていてもよい。印刷用紙の送り方向に対して、前記第1の発熱抵抗体が第2の発熱抵抗体より前に配設されている場合には、前記第1の発熱抵抗体の発生した熱エネルギーにより、感熱紙が発色する直前のしきい温度まで加熱した後で、第2の発熱抵抗体の発熱エネルギーを加算してプリント動作が行えるので、第2の発熱抵抗体への通電パルスが短くでき、プリント時間の短縮が可能となる効果がある。

一方、本発明に係るプリント方法は、発熱体で加熱することにより印画用紙を発色させる方法であって、前記印画用紙の発色に最小限必要とされるバイアスエ

エネルギーを第1発熱体により印画用紙に与え、次に、バイアスエネルギーが与えられた予熱部分のうち印画すべき部分に対して第2発熱体によりエネルギーを加えることにより、所望の階調濃度で印画用紙を発色させることを特徴とする。これにより、プリント時間の短縮が図れる。

さらに、本発明に係るカラープリンタは、第1の発色エネルギー以上のエネルギーが付与されることにより第1色に発色する第1の発色剤と、第2の発色エネルギー以上のエネルギーが付与されることにより第2色に発色する第2の発色剤と、第3の発色エネルギー以上のエネルギーが付与されることにより第3色に発色する第3の色材とが、積層塗布されてなる感熱紙と、前記感熱紙をライン単位で搬送する搬送手段と、前述したいずれかのサーマルヘッドとを具備し、前記サーマルヘッドの表面は湾曲状に形成されており、前記サーマルヘッドは、前記感熱紙の直線搬送路の途中に配設されていることを特徴としている。

#### 図面の簡単な説明

- 図1は、従来のシングルラインサーマルヘッドの斜視図である。
- 図2は、図1中のA-A'断面図である。
- 図3は、従来のダブルラインサーマルヘッドの平面図である。
- 図4は、図3中のB-B'断面図である。
- 図5は、従来の他のダブルラインサーマルヘッドの断面図である。
- 図6は、図1に示したサーマルヘッドの回路図である。
- 図7は、従来のサーマルヘッド用感熱紙の断面拡大図である。
- 図8は、従来のサーマルプリンタの概略図である。
- 図9は、感熱紙を用いた印刷方法を示す断面図である。
- 図10は、感熱紙の各発色濃度と通電パルス長を示すグラフである。
- 図11は、従来の他のサーマルプリンタの概略図である。
- 図12は、本発明に係るサーマルヘッドの一実施形態を示す斜視図である。
- 図13は、同サーマルヘッドの平面図である。
- 図14は、同サーマルヘッドのB-B'断面図である。
- 図15は、同サーマルヘッドの製造方法を示す断面図である。

図16は、同サーマルヘッドの回路図である。

図17は、本発明に係るサーマルヘッドの他の実施形態を示す平面図である。

図18は、同実施形態の作用を示す平面図である。

図19は、本発明に係るサーマルヘッドの他の実施形態を示す斜視図である。

図20は、同サーマルヘッドの回路図である。

図21は、同サーマルヘッドの駆動電圧のグラフである。

図22および図23は、本発明に係るサーマルヘッド用基板の断面図である。

図24は、本発明に係るサーマルヘッドの他の実施形態を示す平面図である。

図25は、本発明に係るサーマルヘッドの他の実施形態を示す斜視図である。

図26は、図25中のB-B断面図である。

図27は、本発明に係るプリント方法の一実施形態での供給電圧を示すグラフである。

図28は、本発明に係るプリント方法の一実施形態に使用される装置の概略図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図12および図13は、本発明の一実施形態であるダブルライン型サーマルヘッドを示す斜視図および平面図であり、図14は、図13中のB-B'線視断面図である。

1221は、例えば0.8mm厚のステンレス鋼もしくはクロムとアルミニウムを含む鉄合金などからなる基板であり、この基板1221の表面には、長尺状の共通電極部1222が突出形成されている。この共通電極部1222の高さは、例えば50 $\mu$ mとされている。1234は、ステンレス基板1221の裏面に形成されたグレースガラスである。

1226は、図14に示すように、共通電極部1222より左側において、ステンレス基板1221の表面に形成された第1のグレースガラスであり、その共通電極部1222近傍の部分は、断面円弧状に盛り上がって形成された盛り上がり部1225とされている。1223は、共通電極部1222より同図右側において、ステンレス基板1221の表面に形成された第2のグレースガラスであり、

その共通電極部 1 2 2 2 近傍の部分も、断面円弧状に盛り上がって形成され、盛り上がり部 1 2 2 4 とされている。

1 2 2 8 は、第 1 の発熱抵抗体であり、第 1 の部分グレースガラス層 1 2 2 5 から共通電極部 1 2 2 2 に至る表面に形成されている。これら発熱抵抗体 1 2 2 8 は、1 ドット毎に対応して、一定間隔をおいて複数配列されている。各発熱抵抗体 1 2 2 8 の、共通電極部 1 2 2 7 の表面に当接する部分は、共通電極部 1 2 2 7 とそれぞれ電氣的に接合されている。

1 2 3 1 は、第 1 の部分グレースガラス 1 2 2 5 の表面に形成された第 1 の個別電極であり、それらの一端部は、発熱抵抗体 1 2 2 8 の一端部と電氣的に接合されている。各第 1 個別電極 1 2 3 1 の他端部は、第 1 のコントロール IC 1 2 3 3 の端子にそれぞれ接続されている。第 1 のコントロール IC は、図 1 に示したコントロール IC 1 0 8 と同一の機能を有している。

1 2 3 2 は、第 2 のグレースガラス 1 2 2 4 の表面に形成された第 2 の個別電極であり、それらの一端部は、発熱抵抗体 1 2 2 9 の他端部とそれぞれ電氣的に接合されている。各第 2 の個別電極 1 2 3 2 の他端部は、第 2 のコントロール IC 1 2 3 0 の端子に接続され、第 2 のコントロール IC は、前記第 1 のコントロール IC 1 2 3 3 と同一の機能を有している。個別リード電極 1 2 3 1、1 2 3 2 と発熱抵抗体 1 2 2 8、1 2 2 9 との間には、それぞれ極薄い薄膜層（図示略）があり、電極膜と抵抗体膜との密着性を向上させると同時に、各構成材料の相互拡散を防止する機能を有している。

1 2 2 7 は、図 1 2 に示す共通電極部 1 2 2 2 に沿って配線された細長い矩形状の共通電極であり、その裏面が、図 1 4 に示すように、グレースガラス 1 2 2 4、1 2 2 5 および突状部 1 2 2 2 にまたがって形成された抵抗体層 1 2 3 5 の表面に電氣的に接合されている。これにより、抵抗体層 1 2 3 5 は、第 1 の個別電極 1 2 3 1 および共通電極 1 2 2 7 に挟まれた部分が第 1 の発熱抵抗体 1 2 2 8 として機能し、第 2 の個別電極 1 2 3 2 および共通電極 1 2 2 7 に挟まれた部分が第 2 の発熱抵抗体 1 2 2 9 として機能する。

すなわち、図 1 4 に示すサーマルヘッドは、複数の第 1 の発熱抵抗体 1 2 2 8 および複数の第 2 の発熱抵抗体 1 2 2 9 を有している。第 1 発熱抵抗体 1 2 2 8



は、感熱紙を発色直前までの予熱に必要なバイアスエネルギーを発生するためのものであり、第2発熱抵抗体1229は、予熱された感熱紙を発色させるのに必要な階調エネルギーを発生するためのものである。図14に示すように、要素1231、1228、1227、1229、1232の表面を覆うように保護膜1236が形成され、これらの耐食性および耐摩耗性を高めている。なお、図12および図13は保護膜1236を省いた状態を示している。

また、基板1221には、接続用フレキシブルプリント基板1240が取り付けられ、このプリント基板1240には、図示されていないプリンタ本体のコントローラへ接続される配線が形成されている。

次に、図14および図15を参照し、上記サーマルヘッドの製造プロセスを説明する。図15は、製造プロセスの過程におけるサーマルヘッドのB-B'線視断面図である。ここで用いるグレースガラス層の製造方法は、特公平7-12068に準じており、この公報の記載内容を本明細書に組み込むものとする。

この方法ではまず、たとえば0.8mmの厚さのステンレス基板1221を、n-プロピルブロマイド等の有機溶剤により脱脂洗浄する。

次に、ステンレス基板1221表面上のゴミを除去するため、ステンレス基板1221をスクラッパーにより洗浄する。さらに、ステンレス基板1221の表面の凹凸に吸着しているゴミを除去するため、臭化メチルの洗浄液中においてステンレス基板1221を超音波洗浄により表面洗浄する。次に、ステンレス基板1221表面の表面を研磨するため、たとえば、 $\text{FeCl}_3$ : 50g,  $\text{HCl}$ : 500ml および  $\text{H}_2\text{O}$ : 1000ml の塩化第二鉄溶液により、ステンレス基板1221表面に対し、2分間の緩やかなエッチングを行う。

次に、ステンレス基板1221のサーマルヘッドを構成する部分の表面にフォトレジストをコーティングする。そして、共通電極1222の形成部だけフォトレジストが残るようにフォトリソグラフィーにより、コーティングされたフォトレジストのパターニングを行う。残ったフォトレジストのパターンをマスクとして、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ : 200g +  $\text{H}_2\text{O}$ : 2000ml のシュウ酸溶液中において、電極間隔を20mmとし、電極間に5Vの電圧を印可して、約0.67  $\mu\text{m}/\text{min}$  のエッチング速度により、ステンレス基板1221表面がエッチング

し、共通電極 1 2 2 2 を形成する。

このエッチングにより、突出した状態に形成される共通電極 1 2 2 2 の高さは、表面粗さ測定器により監視できる。上記の説明では、ステンレス基板 1 2 2 1 の共通電極 1 2 2 2 をエッチングで行ったが、他の手法として、例えば研磨加工、切削加工、ロール加工、プレス加工、引き抜き加工およびこれらの方法の組み合わせられた加工法を用いることもできる。特に、寸法精度を確保するためには、例えばエッチングと研磨を組み合わせるなど、加工法を複合させることが有効である。

次に、ステンレス基板 1 2 2 1 を例えば 9 0 0 °C で 1 0 分間焼成し、ステンレス基板 1 2 2 1 の表面に酸化皮膜を形成する。次に、溶剤とガラス粉末を混合したガラス形成材料であるガラスペーストを、メッシュ板を用いたスクリーン印刷法を用いて図 1 5 に示すように基板 1 2 2 1 上に印刷し、8 5 0 °C で焼成することにより各グレースガラス層を形成する。それにはまず、ガラスペースト 1 2 2 6、1 2 2 3 を、共通電極 1 2 2 2 を除くステンレス基板 1 2 2 1 の表面に、一様にスクリーン印刷する。このガラスペースト 1 2 2 6、1 2 2 3 の厚さは、2 0 μm とする。そして、印刷されたガラスペースト 1 2 2 6、1 2 2 3 を含め、ステンレス基板 1 2 2 1 の表面を平坦化する。

ここで、ガラスペースト 1 2 2 6、1 2 2 3 を 1 4 0 °C においてプリベーキングし、ガラスペーストに含まれる溶剤を突沸しないように徐々に揮発させる。次に、ステンレス基板 1 2 2 1 の温度が室温まで低下した後、ステンレス基板 1 2 2 1 の下面にガラスペースト 1 2 3 4 を均一にスクリーン印刷する。そして、このガラスペースト 1 2 3 4 を平坦化した後、1 4 0 °C においてプリベーキングし、ガラスペーストに含まれる溶剤を揮発させる。

次に、炉の温度を 8 5 0 °C としたうえ、ステンレス基板 1 2 2 1 を炉中で加熱し、ステンレス基板 1 2 2 1 表面のガラスペースト 1 2 2 6、1 2 2 3 およびステンレス基板下面のガラスペースト 1 2 3 4 の焼成を行い、ステンレス基板 1 2 2 1 が室温になるまで自然冷却する。ここでガラスペースト 1 2 2 6、1 2 2 3 はグレースガラス層 1 2 2 6、1 2 2 3 となる。そして、金属のマスクを用い、共通電極 1 2 2 2 の両側壁部およびグレースガラス層 1 2 2 6、1 2 2 3 の表面

に、ガラスペースト 1225、1224 を、厚さ 30  $\mu\text{m}$  でスクリーン印刷する。

次に、ステンレス基板 1221 の表面を平坦化し、共通電極の両側のグレースガラス層 1225、1224 を 140℃ においてプリベーキングし、ガラスペースト 1225、1224 に含まれる溶剤を揮発させる。そして、炉の温度を 850℃ に上げ、共通電極 1222 の両側のガラスペースト 1225、1224 を焼成させ、それぞれグレースガラス 1225、1224 を形成する。ここで、必要に応じて、共通電極 1222 およびグレースガラス層 1225、1224 の表面を砥粒およびバフ研磨により研磨する。

次に、ステンレス基板 1221 上に形成された各膜上に、たとえば  $\text{TaSiO}_2$  の抵抗体をスパッタリングにより形成する。そして、この抵抗体層の上部にマスクとして、たとえば電子ビーム蒸着により  $\text{NiCr}$  層を 0.1  $\mu\text{m}$  の厚さで形成する。次に、発熱抵抗体 1228、1229 およびコンタクト領域 1231、1227、1232 の部分にフォトレジストが残るように、フォトリソグラフィーによりパターニングを行う。

次に、このフォトレジストのパターンをマスクとして、硝酸セリウムアンモニウム溶液により、 $\text{NiCr}$  層をエッチングする。そして、フォトレジストを除去することで、発熱抵抗体 1228、1229 およびコンタクト領域 1231、1227、1232 の部分の形状をなすように  $\text{NiCr}$  層がパターニングされる。次に、 $\text{NiCr}$  層をマスクとして、抵抗体膜をエッチングすることにより、発熱抵抗体 1228、1229 およびコンタクト領域 1231、1227、1232 の部分の形状をなすように、抵抗体膜がパターニングされる。

次に、アルミニウムの電極形成が密着良く行えるように、発熱抵抗体 1228、1229 とアルミニウムの電極 1231、1227、1232 との間に、密着性を向上させるため、図示しないバインダー薄膜を、例えば 0.1  $\mu\text{m}$  の厚さで形成する。次いで、電極材料としてのアルミニウム膜を、電子ビーム蒸着により形成し、電極形状と抵抗体形状とを合わせた領域にフォトレジストが残るように、フォトリソグラフィーによりパターニングを行う。

次に、このフォトレジストのパターンをマスクとして、リン酸により、アルミニウム膜およびバインダー薄膜を除去する。さらにフォトレジストを除去すること

により、アルミニウムの電極 1 2 3 1, 1 2 2 7, 1 2 3 2 が形成される。次に、保護膜 1 2 3 6 として、たとえば、SIALON (登録商標) をスパッタリングにより  $5\mu\text{m}$  の厚さで形成する。そして、 $550^{\circ}\text{C}$  で 1 時間の熱処理により、抵抗体をアニーリングする。

次に、図には示されていないが、コントロール IC 1 2 3 3, 1 2 3 0 の配設領域に絶縁膜を形成し、IC 配設領域の絶縁膜上にコントロール IC 1 2 3 3, 1 2 3 0 をダイボンディングする。そして、コントロール IC 1 2 3 3, 1 2 3 0 の各端子と、個別リード電極 1 2 3 1, 1 2 3 2 とを、それぞれワイヤボンディングにより接続し、コントロール IC とワイヤボンッド部分および個別リード電極 1 2 3 1, 1 2 3 2 の一部分をエポキシ樹脂により封止する。

図 1 6 は、この実施形態によるサーマルヘッドの等価回路である。これは前述の図 6 に示した従来のサーマルヘッドの等価回路に対応するもので、発熱体列として第 1 発熱体 1 2 2 8 および第 2 発熱体 1 2 2 9 の 2 列があり、図 6 の等価回路 2 つも共通電極 1 2 2 7 を重ねて継ぎ合わせた形態になっている。回路動作については後述する。

### [第 2 実施形態]

次に、前記ダブルラインサーマルヘッドと異なる形態のダブルラインサーマルヘッドの実施形態を説明する。図 1 7 はドットシフト形態のサーマルヘッドの平面図であり、図 1 3 と対応している。

この実施形態と図 1 3 のダブルラインサーマルヘッドとの相違点は、各第 1 発熱抵抗体 1 7 2 8 と、各第 2 発熱抵抗体 1 7 2 9 とが、プリント時の紙送り方向 (図 1 7 に示す X 方向) において同一直線上に形成されていないことにある。すなわち、第 1 の発熱抵抗体 1 7 2 8 のピッチ、および第 2 の発熱抵抗体 1 7 2 9 のピッチは、いずれも同一のピッチ (間隔)  $P$  であるが、隣接する第 1 発熱抵抗体 1 7 2 8 と第 2 発熱抵抗体 1 7 2 9 とは、 $P/2$  づつ千鳥状にずらされている。

1 7 2 2 は共通電極部となる突起、1 7 2 3 は第 2 グレーズガラス層、1 7 2 4 は第 2 部分グレーズガラス層、1 7 2 5 は第 1 部分グレーズガラス層、1 7 2 6 は第 1 グレーズガラス層、1 7 2 7 は共通電極、1 7 3 0 は第 2 コントロール

IC、1731は第1リード電極、1732は第2リード電極、1733は第1コントロールICをそれぞれ示し、これらの構成要素は第1実施形態と同様であるから説明を省略する。

このドットシフトサーマルヘッドは、副次効果として、単なるダブルラインサーマルヘッドとしてだけでなく、2倍密度でプリント可能なサーマルヘッドとしても機能する。すなわち、このドットシフトサーマルヘッドでは、副走査方向の送り量を単純なダブルラインサーマルヘッドの1/2とし、第1発熱抵抗体1728と第2の発熱抵抗体1729との間の距離Dを次式で表す寸法とすると、そのプリントドットパターンは図18の[B]に示すパターンになり、単純なダブルラインサーマルヘッドの印画ドットパターン[A]に比べて、主走査、副走査方向共に、2倍のドット密度が得られる。

$$D = (n + 1/2) \times P \quad (n \text{ は自然数、} n \geq 1)$$

なお、上述したドットシフトサーマルヘッドの製作方法は第1実施形態のダブルラインサーマルヘッドと同一である。回路の動作については後述する。

### [第3実施形態]

次に、図19および図20は、本発明の第3実施形態に係るサーマルヘッドを示している。この実施形態では、第1発熱体1905をプレヒートに用いる一方、第2発熱体1904により階調発色させる構成とされている。図20に示すように、各第1発熱体1905は一括電極1907を介し一括してトランジスタ1952に接続されている。図20では説明の都合上、トランジスタ1952が1つとして表現されているが、トランジスタ1952は複数個あってもよく、その場合には、第1発熱体1905はトランジスタ個数に対応した複数のブロックに分けられ、ブロック毎に別々の一括電極1907を介して別々のトランジスタ1952に接続される。第1部分グレース1910と第2部分グレース1911の形状は、必ずしも同じでなくてもよく、図19に示すように、発熱抵抗体1904、1905の放熱特性を考慮して形状が最適化され、互いに異なってもよい。

なお、図19および図20において、1901はヒートシンク、1902はステンレス等からなる基板、1903は共通電極部となる突起、1906はフレキシブルプリント基板、1908はリード電極、1909はグレースガラス層であり、これらの構成要素は第1実施形態と共通であるから説明を省略する。

図20は図19のサーマルヘッドの等価回路を示し、この図において、1950はコントロールICであり、電源1951から供給される電圧により、発熱抵抗体1904をそれぞれ駆動する。1952は駆動用トランジスタであり、電源1953により供給される電圧により、発熱抵抗体1905をそれぞれ駆動する。1954は接地点であり、発熱抵抗体1904および1905の共通電極1912が接続されている。

すなわち、第1発熱体1905と第2発熱体1904とは各ドット毎に直列に接続され、第1の発熱体1905の一端と第2発熱体1904の一端との接続点が共通電極1912を介して接地されている。前記第2発熱体1904の他端は、個別電極1908を介して制御回路（図示例ではコントロールIC）1950に接続されている。このコントロールIC1950は、各第2発熱体1904と電源1951との間に介在してこれらを所定の電源で駆動することにより、感熱紙を所定の諧調で発色させる。また、第1発熱体1905の他端は、スイッチングトランジスタ1952のコレクタに接続されている。このスイッチングトランジスタ1952は、ベースに供給される信号により第1抵抗体1905を電源1953に接続するようになっている。すなわちスイッチングトランジスタ1952がONとなることにより、第1発熱体1905が所定の温度で発熱するようになっている。

このサーマルヘッドの動作を図20を参照して説明する。まず、図示していないプリンタ本体から送られてくる一定周期のクロック信号CLKに同期して、各発熱抵抗体1904に対応したデータ信号DATAがコントロールIC1950に入力され、ラッチ信号LATCHの、たとえば「立ち上がり」でデータ信号DATAの情報が、コントロールIC1950の内部の記憶部に記憶される。この記憶された情報に基づき、たとえばストロブ信号STBが「1」の時、発熱抵抗体1904は、通電されて熱エネルギーを発生する。

また、発熱抵抗体1904の通電と同時に、全ての発熱抵抗体1905が、プリンタ本体の制御信号ON/OFFが「1」となることにより、駆動用トランジスタ1952がオン状態となり、発熱抵抗体1905が加熱され、熱エネルギーが感熱紙に与えられる。すなわち、既述の図10におけるバイアスパルスのパルス幅 $P_{BY}$ 、 $P_{BM}$ 、 $P_{BC}$ で発熱する熱エネルギーに相当する熱エネルギーをプレヒートと感熱紙に与えてしまい、次の第2発熱体で、残る発色用エネルギー $P_{CY}$ 、 $P_{CM}$ 、 $P_{CC}$ を与え、発色させるので、バイアスパルスのパルス幅 $P_{BY}$ 、 $P_{BM}$ 、 $P_{BC}$ の時間分だけプリント時間が短縮されることになる。

図20の回路の動作をより具体的に説明する。図21(a)および(b)は、1ライン目に190階調、2ライン目に64階調を与えるべくプリントしようとする場合を示し、図21(a)は、第2発熱抵抗体1904を駆動する電圧値V2のストロブ信号STBのパルス幅を示すタイミングチャートであり、図21(b)は、第1発熱抵抗体1905を駆動する電圧値V1のオン/オフ信号ON/OFFのパルス幅を示すタイミングチャートである。1ラインをプリントする周期は、それぞれ時刻 $t_0 \sim t_2$ までと、 $t_2 \sim t_5$ までと、 $t_5 \sim t_7$ までとで示される時間幅である。

第1発熱抵抗体1905を駆動する電圧値V1のパルス幅は、補正を加えない場合基本的には一定であり、図10の $P_{BY}$ 、 $P_{BM}$ 、 $P_{BC}$ に相当するバイアスエネルギーを発生するに足る通電時間となっている。すなわち、時刻 $t_1 \sim t_2$ で通電されることにより第1発熱抵抗体1905が発生した熱エネルギーで感熱紙が余熱され、次に時刻 $t_2 \sim t_5$ において、第2発熱抵抗体1904が、たとえば時刻 $t_2 \sim t_4$ のパルス幅の電圧を供給されることにより、190階調の発色濃度に相当する熱エネルギーが追加して感熱紙に加えられ、感熱紙が目的とする階調濃度に発色する。

また、時刻 $t_3 \sim t_5$ で通電されることにより第1発熱抵抗体1905が発生した熱エネルギーにより感熱紙が余熱され、続いて、時刻 $t_5 \sim t_7$ の間に、第2発熱抵抗体1904が、たとえば時刻 $t_5 \sim t_6$ のパルス幅の電圧を供給されることにより、64階調の発色濃度に相当する熱エネルギーが感熱紙に加えられ、プリント動作が行われる。すなわち、第1発熱抵抗体1905で発生する熱エネ

ルギーは、感熱紙が発色するしきい値のエネルギーであり、第2発熱抵抗体1904で発生するエネルギーは、発色濃度の階調を決定する。なお、図20の等価回路では、共通電極1912を接地回路（負荷）としたが、これは説明のためであり、実際には共通電極1912を正極とする場合が多く、従って電源構成は図20と若干異なるものになる。

上記構成のサーマルヘッドは、図8に示すように従来のサーマルヘッドと同様にプリンタに取り付けられて使用される。すなわち、プラテンローラ837と間の感熱紙831に所定のエネルギーを与える処理を、ベルト838を走行させながらYMCの各色について繰り返すことにより、各色を所定の諧調で発色させるようになっている。

次いで、上記サーマルヘッドによる発色作用を説明する。まず、発色に必要なエネルギーについて説明する。従来例で説明したように、感熱紙831を所定の濃度で発色させるには、既述した(3)式で示すパルス長が必要とされるが、ここに既述の(2)式の関係を導入すると、

$$\begin{aligned} P_T &= \{ (P_{BY} + P_G) + (P_{BM} + P_G) + (P_{BC} + P_G) \} \times \text{ライン数} \\ &= \{ (P_{BY} + P_{BM} + P_{BC}) + (P_G + P_G + P_G) \} \times \text{ライン数} \\ &\approx \{ 3(P_{BY} + P_G) + 3P_G \} \times \text{ライン数} \quad \dots\dots (4) \end{aligned}$$

本発明では、上記(4)式における

$$3(P_{BY} + P_G) \quad \dots\dots \text{バイアスエネルギー}$$

を第1発熱体1905によって与え、

$$3P_G \quad \dots\dots \text{階調エネルギー}$$

を第1発熱体1905とは個別の第2発熱体1904によって与えることとし、さらにバイアスエネルギーの単位時間あたりの密度を上げることにより、正味プリント時間 $P_T$ をほぼ各色についての諧調エネルギーを与えるに必要な時間の和とほぼ等しい

$$P_T \approx 3P_G \times \text{ライン数} \quad \dots\dots (5)$$

なる時間まで短縮することができる。なお、(5)式で定義される時間は(3)式で定義される時間の $1/2$ ないし $1/3$ となり、プリント時間の大幅な短縮を図ることができる。



各発熱体 1905, 1904に加える電圧の例を図20および図27により説明する。1ライン目に190諸調、2ライン目に64諸調を与えるべくプリントしようとする場合、

A) Y色に対して、まず、前記1ドットに相当する距離だけ前の(上流側の)ラインにおいて、第1発熱体1905に電圧V1のプレヒートY色バイアスパルスを加え、次いで、第2発熱体1904の1ライン目に190諸調のエネルギーを加えると同時に、第一発熱体に2ライン目のバイアスエネルギーを加える。次いで、2ライン目に64諸調の電圧V2のパルスを加えると同時に、3ライン目のバイアスパルスを加える。

B) C色に対して、まず、前記各ラインの1ラインずつ前のラインにおいて、第1発熱体1905に電圧V1のプレヒートC色のバイアスパルスを加える。このプレヒートC色バイアスパルスは、前述の発色原理に基づきC色のバイアスパルスがY色のバイアスパルスより大きいため、Y色の場合より長時間にわたってバイアスパルスが供給される。次いで、第2発熱体1904に対して、前記Y色の場合と同様の長さの諸調パルスを加える。すなわち、第1発熱体1904においてC色のバイアスエネルギーに対応した大きなエネルギーを供給したので、第2発熱体1904において与えるべき諸調パルスの長さは各色とも同様となる。

なお、M色については、Y色とC色の中間のバイアスエネルギーが必要とされるため、バイアスパルスの持続時間をこれらの中間の値となるが、このパルス波形の図示は省略する。

なお、図示の場合、第1発熱体1905の長さで共通電極1912の幅との和(=L)を1ドットの長さと同じに設定したことに起因して、前記第1発熱体1905への電圧の印加を1ドット前の位置で行ったが、前記Lの値を2ドット、3ドット、4ドットあるいはそれ以上のドット数に対応する値とした場合には、それぞれ、2ドット、3ドット、4ドットあるいはそれ以上上流の位置から1ドット前までの複数ラインにまたがってバイアスパルスを加えることができる。また、図示の場合、パルス長(パルスの印加時間)によって各色に必要なバイアスエネルギーを調整するようにしたが、パワートランジスタ1952のベース電流を制御して、第1発熱体1905の印加電圧を調整することによりバイアスエネ

ルギーを調整するようにしても良い。

#### [サーマルヘッド用基板の第1実施形態]

サーマルヘッドの曲面構造を実現するための、本発明に係るサーマルヘッド用基板の第1実施形態を図22に示す。図22(A)は曲げ加工前のサーマルヘッド用基板の断面図、図22(B)は曲げ加工後の断面図であり、このサーマルヘッド用基板は、発熱抵抗体10a、配線部10b、およびIC搭載部10cを有している。サーマルヘッド用基板はステンレス等からなる金属基板1902を具備し、この金属基板1902の配線部10bに相当する部分は、圧延、切削、研削、研磨またはエッチングなどの一般的方法により薄く加工されている。金属基板1902の表面にはグレーズガラス層1909が形成され、裏面には裏面グレーズガラス層1921層が形成されている。また、発熱抵抗体10a上には部分グレーズ1920が形成され、IC搭載部10c上にはコントロールIC1950が固定されている。

#### [サーマルヘッド用基板の第2～8実施形態]

図23(A)～(G)はサーマルヘッド用基板の第2～8実施形態を示し、これら図において1902a～gは金属基板、1909a～gはグレーズガラス層、1921a～gは裏面グレーズガラス層を示している。

図23(A)に示す第2実施形態では、金属基板1902aの下面に凹部を形成することにより、相対的に薄肉の配線部10bを形成したことを特徴としている。

図23(B)に示す第3実施形態では、金属基板1902bの上面に凹部を形成することにより、薄肉の配線部10bを形成したことを特徴としている。

図23(C)に示す第4実施形態では、金属基板1902cを薄肉化する代わりに、グレーズガラス層1909cおよび裏面グレーズガラス層1921cを薄肉化することにより、薄肉の配線部10bを形成している。

図23(D)に示す第5実施形態では、金属基板1902dを薄肉化する代わりに、裏面グレーズガラス層1921dのみを薄肉化することにより、薄肉の配

線部 10b を形成している。

図 23 (E) に示す第 6 実施形態では、金属基板 1902e を薄肉化する代わりに、グレースガラス層 1909e のみを薄肉化することにより、薄肉の配線部 10b を形成している。

図 23 (F) に示す第 7 実施形態では、金属基板 1902f の上面に凹部を形成すると共に、該当個所の裏面グレースガラス層 1921f を除去することにより、薄肉の配線部 10b を形成している。

図 23 (G) に示す第 8 実施形態は、ダブルラインサーマルヘッド用基板に適用したものであり、金属基板 1902g の表面の中央に共通電極突起 1903 を形成すると共に、その両側に肉薄部を形成して一对の薄肉の配線部 10b を形成している。共通電極突起 1903 の両側には結晶性ガラスペースト 1910, 1911 が形成され、この基板の両端部 (IC 搭載部 10c) にはコントロール IC 1955, 1950 が固定されている。

#### [サーマルヘッドの第 4 実施形態]

次に、前記曲面構造用のサーマルヘッド用基板を、プレヒート機能を有するサーマルヘッドに適用した実施形態を説明する。図 24 は、曲面構造を有するサーマルヘッドの平面図であり、ステンレス等からなる金属基板 1902 の表面には共通電極用突起 1903 が形成され、さらにグレースガラス層 1909、第 1 部分グレース 1910 および第 2 部分グレース 1911 がそれぞれ形成されている。そして、グレース隆起部の表面には、多数の階調用発熱抵抗体 1904 およびプレヒート用発熱抵抗体 1905 が、それぞれ印刷時における 1 ドット毎に対応して形成されている。そして、階調用発熱抵抗体 1904 は、供給される階調制御用のパルス電圧のパルス幅に応じて熱を発生し、プレヒート用発熱抵抗体 1905 は、供給されるプレヒート用のパルス電圧のパルス幅に応じて熱を発生し、それぞれ図示しないカラー感熱紙に伝達するようになっている。

金属基板 1902 の表面には、共通電極部 1903 が形成され、この共通電極部 1903 には、階調用発熱抵抗体 1904 およびプレヒート用発熱抵抗体 1905 の各一端部が共通電極 1912 を介して接続されている。また、金属基板 1

902の表面には、各階調用発熱抵抗体1904の一端部に接続された個別リード電極1908がそれぞれ形成されるとともに、プレヒート用発熱抵抗体1905の一端部に接続されたリード電極1907が形成され、このリード電極1907はパワートランジスタ1952のエミッタ端子に接続されている。

個別リード電極1908の他端部にはリードパッド部が形成され、これらリードパッド部は、それぞれリード線を介して、コントロールIC1950の端子1923に接続されている。

コントロールIC1950は、図示しない制御部より、フレキシブル基板、接続ターミナル用パターン、およびリードパッドを介して供給されるイエロー印刷データに基づいて、階調用発熱抵抗体1904に対してパルス電圧を供給する制御を行う。

図25は、図24に示すサーマルヘッド用基板をヒートシンクに取り付ける方法を示す概念図である。図示するように、金属基板2552は、ヒートシンク2551の湾曲した上面に沿うように湾曲され、長円状の穴2591を貫通するネジ2590によりヒートシンク2551に固定されている。金属基板2552にはフレキシブル配線基板2595が固定され、このフレキシブル配線基板2595を介して、コントロールIC2512を制御する信号が、図示しないプリンタ制御部から送られてくる。

図26は、ヒートシンク2551へ金属基板2552を固定するための構造を示している。ヒートシンク2551には雌ねじ穴が形成され、この雌ねじ穴に金属基板2552の長穴2591を貫通するネジ2590が締め込まれることにより、金属基板2552がヒートシンク2551に固定されている。ネジ2590には、長穴2591に収まるスペーサ2596が通されると共に、金属基板2552を押さえる座金2597、および緩み防止用のスプリングワッシャ2598が通されている。

スペーサ2596の長さは、金属基板2552の厚さよりも若干（例えば100 $\mu$ m以下）長くされており、これにより金属基板2552は、ヒートシンク2551に対して若干移動可能に固定され、座金2597によりヒートシンク2551に押さえつけられている。したがって、ネジ2590の締めこみ具合を調整

することにより、座金 2 5 9 7 が金属基板 2 5 5 2 をヒートシンク 2 5 5 1 に対して押さえ付ける力が調整できる。

また、長穴 2 5 9 1 は金属基板 2 5 5 2 の長手方向に長い長円状にされているため、金属基板 2 5 5 2 とヒートシンク 2 5 5 1 との線熱膨張係数の違いによるバイメタル効果で双方の寸法に差が生じた場合にも、金属基板 2 5 5 2 がネジ 2 5 9 0 を基準位置としてヒートシンク 2 5 5 1 上をスライドする。このため、熱膨張率の差に起因して金属基板 2 5 5 2 にかかる応力を緩和することが可能である。

図 2 5 に示す曲面構造をもつサーマルヘッドのプリント動作について、図 2 7 および図 2 8 を用いて説明する。図 2 8 において、イエロー色定着ランプ 5 5 Y はイエロー用サーマルヘッド 4 4 Y の右方に配設され、420 nm をピーク波長とする前述した光をカラー感熱紙 4 0 の表面に照射する。このイエロー色定着 5 5 Y の構成は図 1 1 に示すイエロー定着ランプ 1 1 2 1 Y と同じである。すなわち、このイエロー色定着ランプ 5 5 Y はカラー感熱紙 4 0 のイエロー記録層におけるイエローを定着させる。

5 6 はプラテンローラ 4 3 に対し距離 D をおいて右方に配設されたプラテンローラであり、プラテンローラ 4 3 と同期してカラー感熱紙 4 0 を 1 ライン分づつ同図に示す矢印 Z 方向へ搬送する。上記距離 D は、通常、1 枚のカラー感熱紙 4 0 a のプリント長さ、言い換えれば長手方向長さと同長、または該プリント長さより短い値である。4 4 M はプラテンローラ 5 6 の上方に配設されたマゼンダ用サーマルヘッドであり、マゼンダ色の印刷に用いられる。サーマルヘッド 4 4 Y、4 4 M は、既述した図 2 5 に示す湾曲面を持つサーマルヘッドである。

5 5 M は、マゼンダ用サーマルヘッド 4 4 M の右方に配置されたマゼンダ色定着ランプであり、365 nm をピーク波長とする上述した光をカラー感熱紙 4 0 の表面に照射する。このマゼンダ色定着ランプ 5 5 M の構成は、前述した図 1 1 に示すマゼンダ色定着ランプ 1 1 2 1 M の構成と同一である。即ち、マゼンダ色 5 5 M は、カラー感熱紙 4 0 のマゼンダ記録層においてマゼンダ色を定着させる。

5 7 は、プラテンローラ 5 6 に対して距離 D をおいて右方に配設されたプラテンローラであり、プラテンローラ 4 3 および 5 6 と同期して 1 ライン分づつカラ

一感熱紙 40 を同図に示す矢印 Z 方向へ搬送する。44C は、プラテンローラ 57 の上方に配設されたシアン用サーマルヘッドであり、シアン色の印刷に用いられる。このシアン用サーマルヘッド 44C の構成は、図 25 に示す湾曲面を持つサーマルヘッドである。

55C は、シアン用サーマルヘッド 44C の右方に配設された漂白用ランプであり、所定の波長の光をカラー感熱紙 40 の表面に照射する。この漂白用ランプ 55C の構成は、図 11 に示す漂白用ランプ 1121C の構成と同一である。即ち、上記漂白ランプ 55C は、カラー感熱紙 40 において発色しない部分を漂白する。

58 は漂白用ランプ 55C の右下方に各々配設されたフィードローラであり、各外周面がカラー感熱紙 40 に当接するようにして設けられており、カラー感熱紙 40 を同図に示す矢印 Z 方向へガイドする。59 はフィードローラ 58 の右方に配設されたカッターであり、カラー感熱紙 40 の端部を一定の長さに切断する。60 は、カッタ 59 の右方に配設された収納ケースであり、カッタ 59 により切断されたカラー感熱紙 40a を積層収納する。

次に、上述したカラープリンタの動作について説明する。まず、図 28 において、装置各部に電源が供給されると、フィードローラ 42、42 が図示しないモータにより回転駆動される。これにより、カラー感熱紙 40 が巻き出しフィードローラ 42 に挟まれつつ同図に示す矢印 Z 方向へ搬送される。そして、カラー感熱紙 40 の端部がプラテンローラ 43 上に来ると、巻き出しフィードローラ 42 が停止されるとともに、サーマルヘッド 44Y がプラテンローラ 43 にカラー感熱紙 40 を挟んで圧接される。すなわち、今カラー感熱紙 40 の 1 ライン目は、図 28 に示すイエロー用サーマルヘッド 44Y の第 1 の発熱抵抗体 1905 に対し、プラテンローラ 43 によって圧接されている状態にある。

次いで、図 27A) の様に、第一発熱体に Y 色バイアスパルスを加えることにより、カラー感熱紙 40 のイエロー記録層に対して、イエロー色が発色する直前のエネルギーを付与して、プレヒート動作を行う。すなわち、制御部はスイッチングトランジスタ 1052 のベース端子へ、スイッチング制御信号を一定時間供給する。これにより、上記スイッチングトランジスタ 1052 が一定時間、オン

状態とされ、第1の発熱抵抗体1905には、前述したプレヒート用電圧が同時に各々印加され、ジュール熱が発生する。

これにより、カラー感熱紙40のイエロー記録層のエネルギーが時間の経過とともに上昇し、最終的に上記イエロー記録層には、前述したイエロー発色開始エネルギーの直前のエネルギーが付与される。そして、一定時間が経過すると制御部はスイッチングトランジスタ1952のベース端子に対するスイッチング制御信号の供給を停止する。

次いで、プラテンローラ43が1ライン分に相当する角度分、回転駆動され、カラー感熱紙40が1ライン分、図28に示す矢印Z方向へ搬送される。これにより、カラー感熱紙40の1ライン目、すなわち、イエロー発色開始エネルギーの直前のエネルギーが付与された部分は、図24に示す第2の発熱抵抗体1904の直近に位置する。また、これと同時に、カラー感熱紙40の2ライン目は、第1の発熱抵抗体1905の直近に位置する。ここで、図24に示す共通電極1912の幅については、説明を簡略化するために考慮しないものとする。

次いで、制御部は図24に示すスイッチングトランジスタ1952のベース端子に対して図27A)の第一発熱体にスイッチング制御信号を一定時間供給する。これにより、カラー感熱紙40の2ライン目に対してバイアスエネルギーが加えられ、上述したプレヒート動作が行われ、上記2ライン目のエネルギーがイエロー発色開始エネルギーの直前の値とされる。

また、上記プレヒート動作に並行して、カラー感熱紙40の1ライン目に対して第2発熱体に図27の1ライン目のパルス信号を加えて、イエロー色の印刷動作が行われる。すなわち、コントロールIC・1950は、制御部より供給されるイエロー色に関する1ライン目のイエロー色印刷データを読み込む。次いで、コントロールIC1950は、上記イエロー色印刷データが例えば180諧調のイエロー色を印刷すべきことを指示するデータであるものとする、第2の発熱抵抗体1904のうち当該第2の発熱抵抗体1904と第2の直流電源(図示略)とを導通させるスイッチング動作を行う。これにより、当該第2の発熱抵抗体1904には、イエロー色印刷データに応じた時間分、階調用電圧が印加され、該第2の発熱抵抗体1904には、ジュール熱が発生する。

ジュール熱によってカラー感熱紙40の1ライン目におけるイエロー記録層のエネルギーがイエロー発色開始エネルギー以上に徐々に上昇する。これにより、上記イエロー記録層には、イエロー色が発生する。そして、時間の経過とともにイエロー記録層のエネルギーが上昇するため、イエロー色の階調度が高くなる。

次いで、図28に示すフィードローラ58が、1ライン分に相当する角度分、回転駆動される。これにより、カラー感熱紙40の上述した2ライン目は、第2の発熱抵抗体1904の直近に位置し、これと同時にカラー感熱紙40の3ライン目は、第1の発熱抵抗体1905の直近に位置する。そして、上述した動作と同様にしてカラー感熱紙40の3ライン目に対するプレヒート動作およびカラー感熱紙40の2ライン目に対するイエロー印刷動作が行われる。

上述したイエロー色の印刷が進んで、図28に示すカラー感熱紙40の端部、すなわちイエロー色が発生している部分がイエロー色定着ランプ55Yの直下まで搬送されると、カラー感熱紙40には、イエロー色定着ランプ55Yより発生した光が照射される。これにより、イエロー色の定着が行われる。

さらにイエロー色の印刷が進んで、カラー感熱紙40の端部がマゼンダ用サーマルヘッド44Mとプラテンローラ56との間に圧接されると、上述したイエロー用サーマルヘッド44Yにおけるイエロー色の印刷動作と同様にして、マゼンダ色の印刷動作が行われる。すなわち、上記マゼンダ色の印刷動作においては、カラー感熱紙40の1ライン目に対するプレヒート動作が行われた後、上記1ライン目に対してマゼンダ色を実際に印刷する動作が行われるとともに、2ライン目に対するプレヒート動作が並列的に行われる。

前記プレヒート動作時において、図24に示す第1の発熱抵抗体1905には、前述したマゼンダ発色開始エネルギーの直前のエネルギーに対応するパルス幅のプレヒート用パルス電圧が同時に印加される。これにより、図28に示すカラー感熱紙40のマゼンダ記録層にはマゼンダ発色開始エネルギーの直前のエネルギーが付与される。

マゼンダ色を実際に印刷する動作時においては、マゼンダ色印刷データにより指定される階調度に応じたパルス幅の階調用電圧が、図24に示す第2の発熱抵抗体1904のうち当該第2の発熱抵抗体1904に印加される。これにより、



上記マゼンダ記録層には、マゼンダ色が発生する。そして、図28に示すカラー感熱紙40の端部、すなわちマゼンダ色が発生した部分がマゼンダ色定着ランプ55Mの直下に位置すると、カラー感熱紙40のマゼンダ記録層においてマゼンダ色が定着される。

上述したイエロー色およびマゼンダ色の印刷が進んで、図28に示すカラー感熱紙40の端部がシアン用サーマルヘッド44Cとプラテンローラ57との間に圧接されると、カラー感熱紙40に対すシアン色の印刷動作が行われる。

すなわち、図27B)の様に、図24に示す第1の発熱抵抗体1905の直近にカラー感熱紙40の1ライン目が位置した後、第1の発熱抵抗体1905には、プレヒート用電圧が一定時間、同時に印加される。このプレヒート用電圧のパルス幅は、前述したシアン発色開始エネルギーに対応している。

したがって、第1の発熱抵抗体1905に発生するジュール熱が、カラー感熱紙40の1ライン目に移動し、この結果上記1ライン目には、シアン発色開始エネルギーの直前のエネルギーが付与される。

次に、カラー感熱紙40の上記1ライン目は、図24に示す第1の発熱抵抗体1905の直近から第2の発熱抵抗体1904の直近まで移動され、同時にカラー感熱紙40の2ライン目は、第1の発熱抵抗体1905の直近に位置する。

第2の発熱抵抗体1904には、例えば、180階調に対応する階調用パルス電圧が一定時間印加される。これにより、第2の発熱抵抗体1904には、階調用パルス電圧に対応するシアン階調エネルギーのジュール熱が発生する。これにより、図20に示すカラー感熱紙40のシアン記録層においては、180階調のシアン色が発生する。

上記シアン色印刷時と同時に、図20に示す第1の発熱抵抗体1905には、プレヒート用パルス電圧が一定時間印加される。これにより、前述した動作と同様にして、カラー感熱紙40の2ライン目には、シアン発色開始エネルギーの直前のエネルギーが付与される。

以下、上述した動作と同様にして、カラー感熱紙40の2ライン目に対すシアン色の印刷動作、および3ライン目以降に対するプレヒート動作が行われる。

そして、上述したイエロー色、マゼンダ色およびシアン色の印刷が進んで、図

28に示すカラー感熱紙40の端部が漂白用ランプ55Cの直下に位置すると、前述したカラー感熱紙40において印刷されていない部分に対する漂白が行われる。

そして、カラー感熱紙40の端部がフィードローラ58、58により、カッタ59方向へ搬送され、カラー感熱紙40の一定長さ分の端部は、カッタ59により切断された後、収納ケース30に収納される。

以上説明したように、本発明の第1実施形態によるカラープリンタによれば、図28に示すイエロー用サーマルヘッド44Y、マゼンダ用サーマルヘッド44Mおよびシアン用サーマルヘッド44Cの表面を湾曲形成したので、カラー感熱紙40の搬送経路を直線にすることができる。

したがって、第1実施形態によるカラープリンタによれば、カラー感熱紙40の搬送ムラが生じないので、感熱紙40に横筋やレジズレが発生せず、これにより、高品質でカラー印刷をすることができるという効果が得られる。

また、上述した第1実施形態によるカラープリンタによれば、図11に示すようにカラー感熱紙40の搬送経路を複雑に曲げる必要がないため、図11に示したガイドローラ20、24等の部品が不要となる。したがって、上述した第1実施形態によるカラープリンタによれば、従来のカラープリンタに比して、機構を簡単にすることができ、さらにコストを安くできるという効果が得られる。

さらに、上述した第1実施形態によるカラープリンタによれば、カラー感熱紙40に対し、例えば予め加熱された1ライン目に対する印刷動作に並行して、次に印刷すべき2ライン目に対するプレヒート動作を行っているので、従来のカラープリンタに比して印刷時間を短くすることができるという効果が得られる。

加えて、上述した第1実施形態によるカラープリンタによれば、プラテンローラ43、56、57の各距離Dを、カラー感熱紙40aのプリント長と同じか、または該プリント長より短い値としたので、イエロー用サーマルヘッド44Y、マゼンダ用サーマルヘッド44Mおよびシアン用サーマルヘッド44Cの各ヘッドアップおよび各ヘッドダウンを同期して行うことができるという効果が得られる。

なお、以上様々な実施形態を説明したが、本発明はこれら実施形態に限定され

ることはなく、各実施形態の一部を他の実施形態の一部と組み合わせたものも本発明に含まれるものとする。

#### 産業上の利用の可能性

本発明のサーマルヘッドは、印刷データに基づいて発熱抵抗体に駆動電流を供給することにより発熱させてドット印刷を行うサーマルヘッドであり、基板とこの基板の表面を覆って設けられ、表面の一部が盛り上げられた絶縁層と、この絶縁層の盛り上げ箇所の表面に形成された発熱抵抗体のパターンとを具備する。前記基板は、前記基板の表面から突出して前記絶縁層の盛り上げ箇所を貫通して絶縁層の表面から露出することにより、前記発熱抵抗体のパターンに接続され、この接続箇所を中心として前記発熱抵抗体のパターンを第1の発熱抵抗体と第2の発熱抵抗体とに分割する共通電極を有するため、第1の発熱抵抗体の発熱エネルギーを感熱紙に加えた後、第2の発熱抵抗体の発熱エネルギーをプリント時に感熱紙に加えることができ、発色に要する各発熱抵抗体への通電パルスを短くでき、プリント時間の短縮が可能となる。

## 請求の範囲

1. 発熱抵抗体が設けられる発熱抵抗体部、前記発熱抵抗体を作動させるための I C が搭載される I C 搭載部、および、前記発熱抵抗体部と前記 I C 搭載部とを接続するための配線が設けられる配線部が一体的に形成されたサーマルヘッド用基板であって、前記配線部の少なくとも一部の肉厚が、前記発熱抵抗体部および前記 I C 搭載部の肉厚よりも小さくされていることを特徴とするサーマルヘッド用基板。
2. 前記配線部を 1 または 2 以上具備し、これら配線部のそれぞれに肉薄部が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のサーマルヘッド用基板。
3. 基板と、この基板上に設けられ、その表面の一部には盛り上げられた盛り上がり部が形成された絶縁層と、前記盛り上がり部に形成された発熱抵抗体とを具備し、前記基板には、この基板の表面から突出し前記盛り上がり部を貫通して前記発熱抵抗体に接続され、この接続箇所を中心として前記抵抗体を第 1 発熱抵抗体と第 2 発熱抵抗体とに分割する共通電極が設けられていることを特徴とするサーマルヘッド。
4. 前記盛り上がり部の、前記第 1 発熱抵抗体と前記共通電極とに囲まれた部分および前記第 2 発熱抵抗体と共通電極とに囲まれた部分が、それぞれ蓄熱材によって構成されていることを特徴とする請求項 3 記載のサーマルヘッド。
5. 前記基板が金属基板であり、この金属基板と前記共通電極とは一体に形成されているため同電位であり、前記金属基板は電極としての機能を持つことを特徴とする請求項 3 または 4 記載のサーマルヘッド。
6. 前記共通電極の幅が 2 mm 以下であることを特徴とする請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載のサーマルヘッド。

7. 前記第1および第2の発熱抵抗体のリード線がともにコントロールICに接続されていて通電制御されることを特徴とする請求項3～6のいずれかに記載のサーマルヘッド。

8. 前記第1の発熱抵抗体および前記第2の発熱抵抗体はそれぞれ、互いに等間隔をあけて直線状に配列されると共に、前記第1発熱抵抗体と前記第2発熱抵抗体は、前記配列方向に沿って前記間隔の1/2の距離ずらされていることを特徴とする請求項3～7のいずれかに記載のサーマルヘッド。

9. 前記第2の発熱抵抗体がリードを介してコントロールICに接続される一方、前記第1の発熱抵抗体は、複数のブロックにまとめられてそれぞれリードを介して複数のトランジスタにそれぞれ接続されており、さらに、印画時の用紙送り方向に対して、前記第1の発熱抵抗体が前記第2の発熱抵抗体より前方に配置されたことを特徴とする請求項7または8記載のサーマルヘッド。

10. 表面が湾曲形成され前記表面にネジ穴が形成されたヒートシンクと、前記ネジ穴より大きい径の穴が形成された前記基板と、前記穴を貫通し前記ネジ穴に累合され前記基板を前記ヒートシンク上面に沿って取り付けるネジとを具備することを特徴とする請求項3～9のいずれかに記載のサーマルヘッド。

11. 前記穴は、前記電極部の長手方向に長い開口径を有する長穴であることを特徴とする請求項10記載のサーマルヘッド。

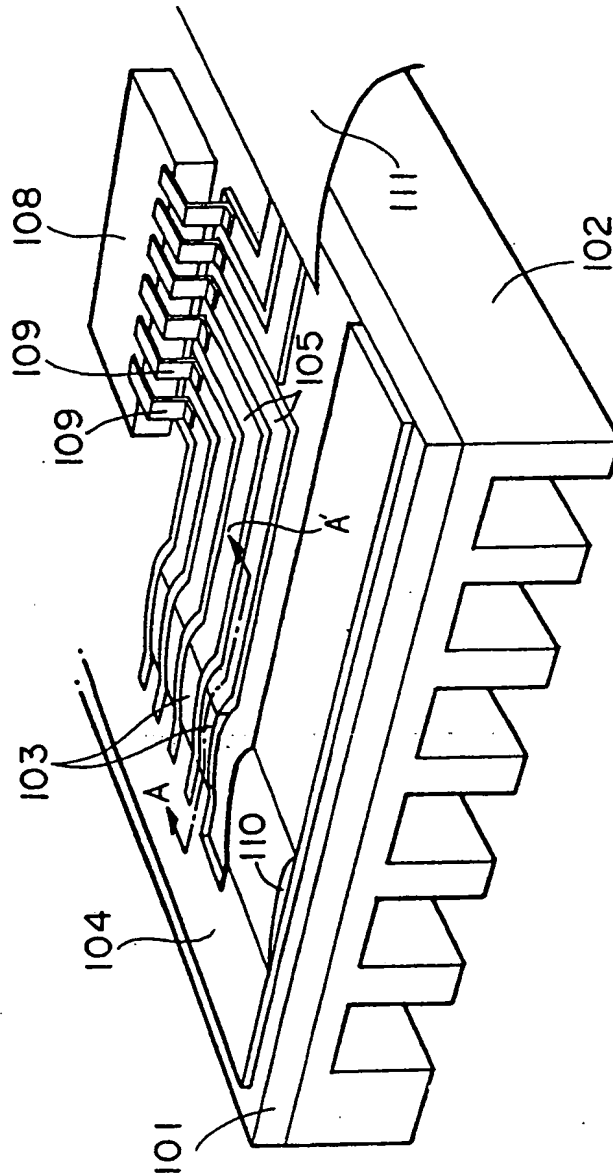
12. 発熱体で加熱することにより印画用紙を発色させるプリント方法であって、前記印画用紙の発色に最小限必要とされるバイアスエネルギーを第1発熱体により印画用紙に与え、次に、バイアスエネルギーが与えられた予熱部分のうち印画すべき部分に対して第2発熱体によりエネルギーを加えることにより、所望の階調濃度で印画用紙を発色させることを特徴とするプリント方法。

13. 前記第1発熱体が発生する前記バイアスエネルギーをプリンタの使用条件に応じて駆動回路により補正する工程を具備し、前記バイアスエネルギーの補正は、プリンタ周囲温度およびライン履歴の少なくとも一方に基づいて実施することを特徴とする請求項12記載のプリント方法。

14. 第1の発色エネルギー以上のエネルギーが付与されることにより第1色に発色する第1の発色剤と、第2の発色エネルギー以上のエネルギーが付与されることにより第2色に発色する第2の発色剤と、第3の発色エネルギー以上のエネルギーが付与されることにより第3色に発色する第3の色材とが、積層塗布されてなる感熱紙と、前記感熱紙をライン単位で搬送する搬送手段と、請求項7～11のいずれかに記載のサーマルヘッドとを具備し、前記サーマルヘッドの表面は湾曲状に形成されており、前記サーマルヘッドは、前記感熱紙の直線搬送路の途中に配設されていることを特徴とするカラープリンタ。

1/23

図 1



2/23

図2

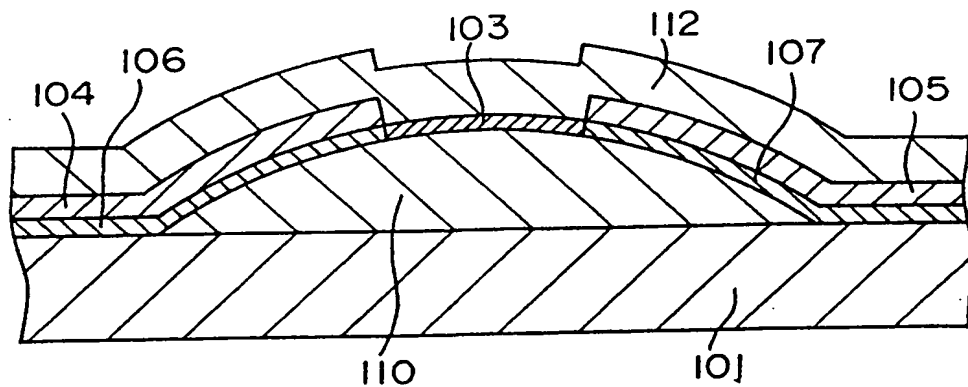
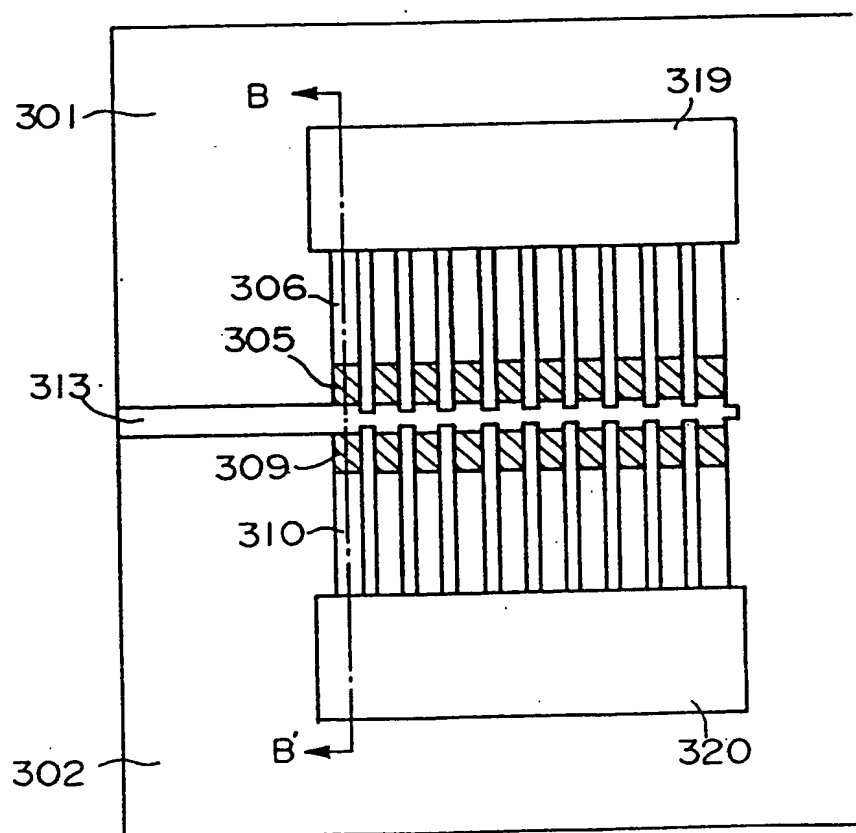


図3





3/23

図4

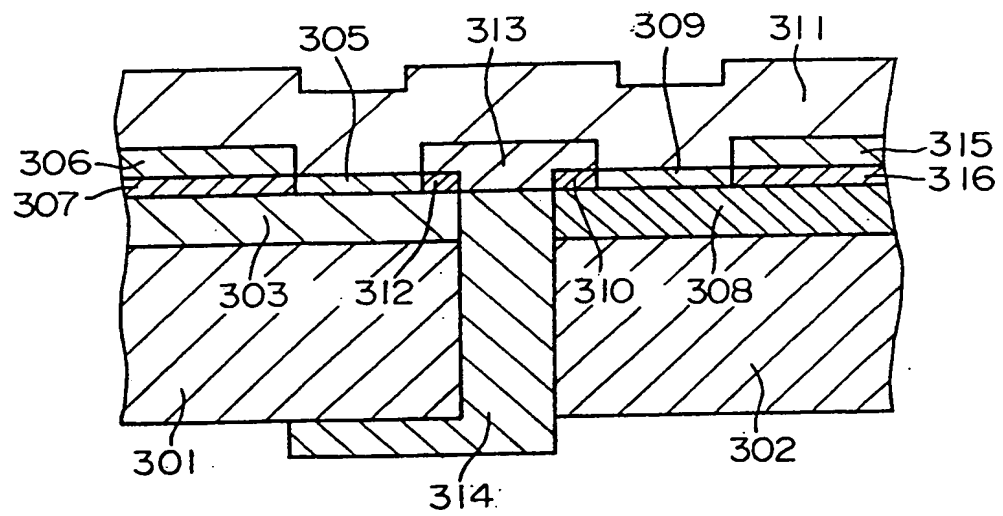
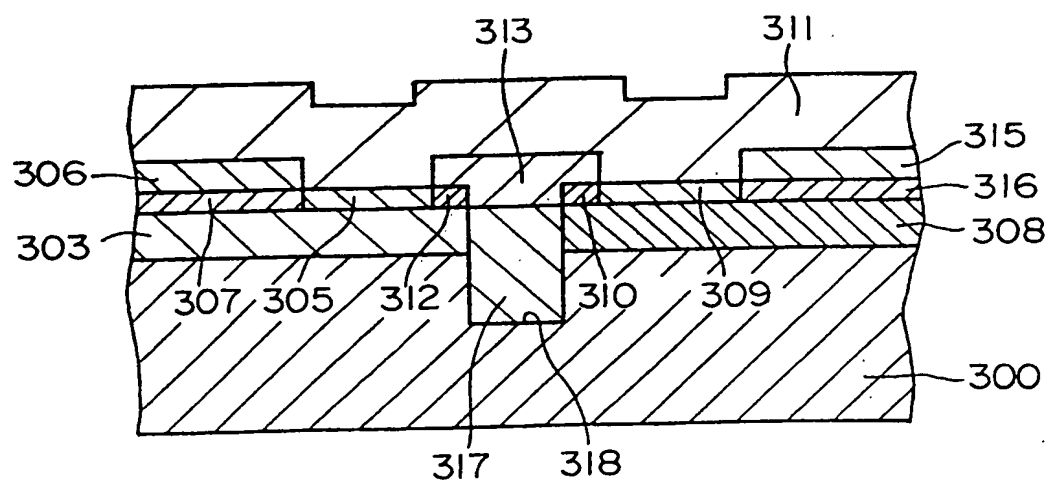


図5



4/23

図6

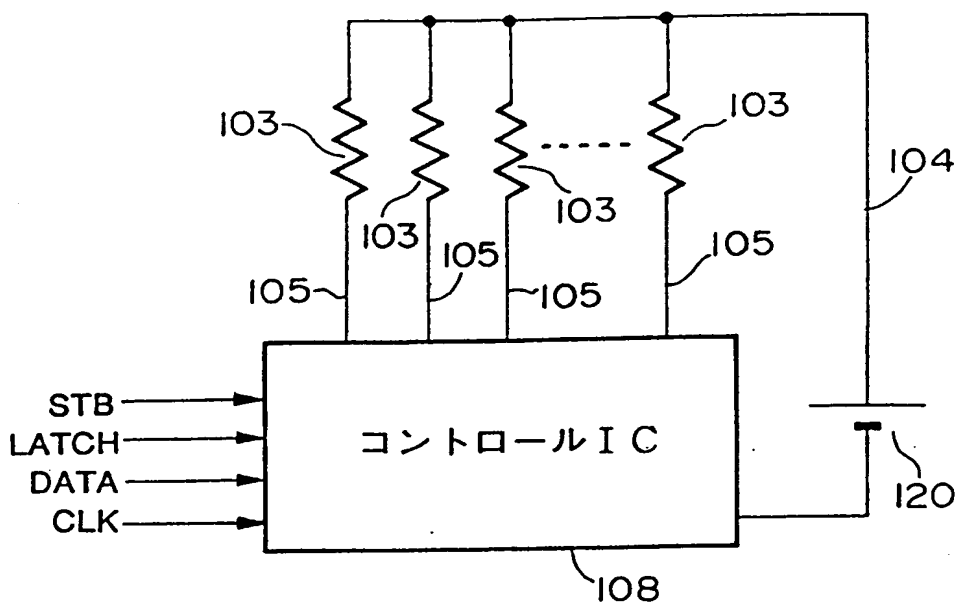
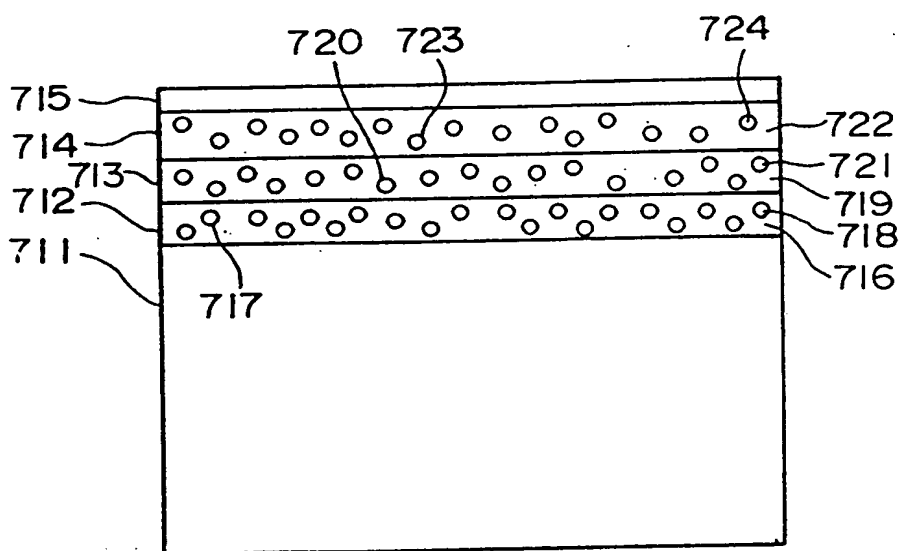
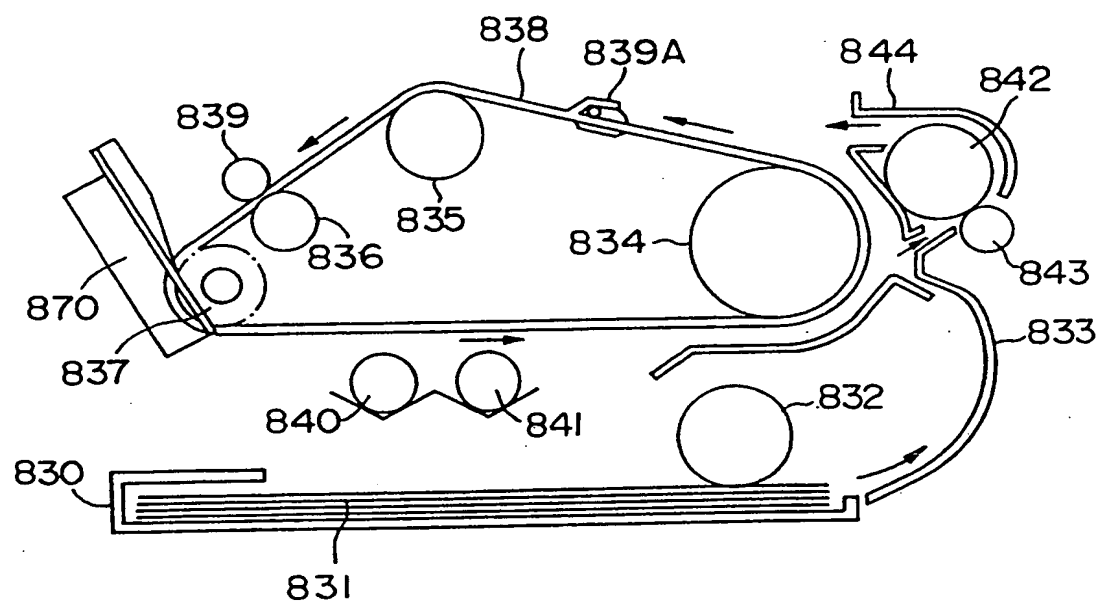


図7



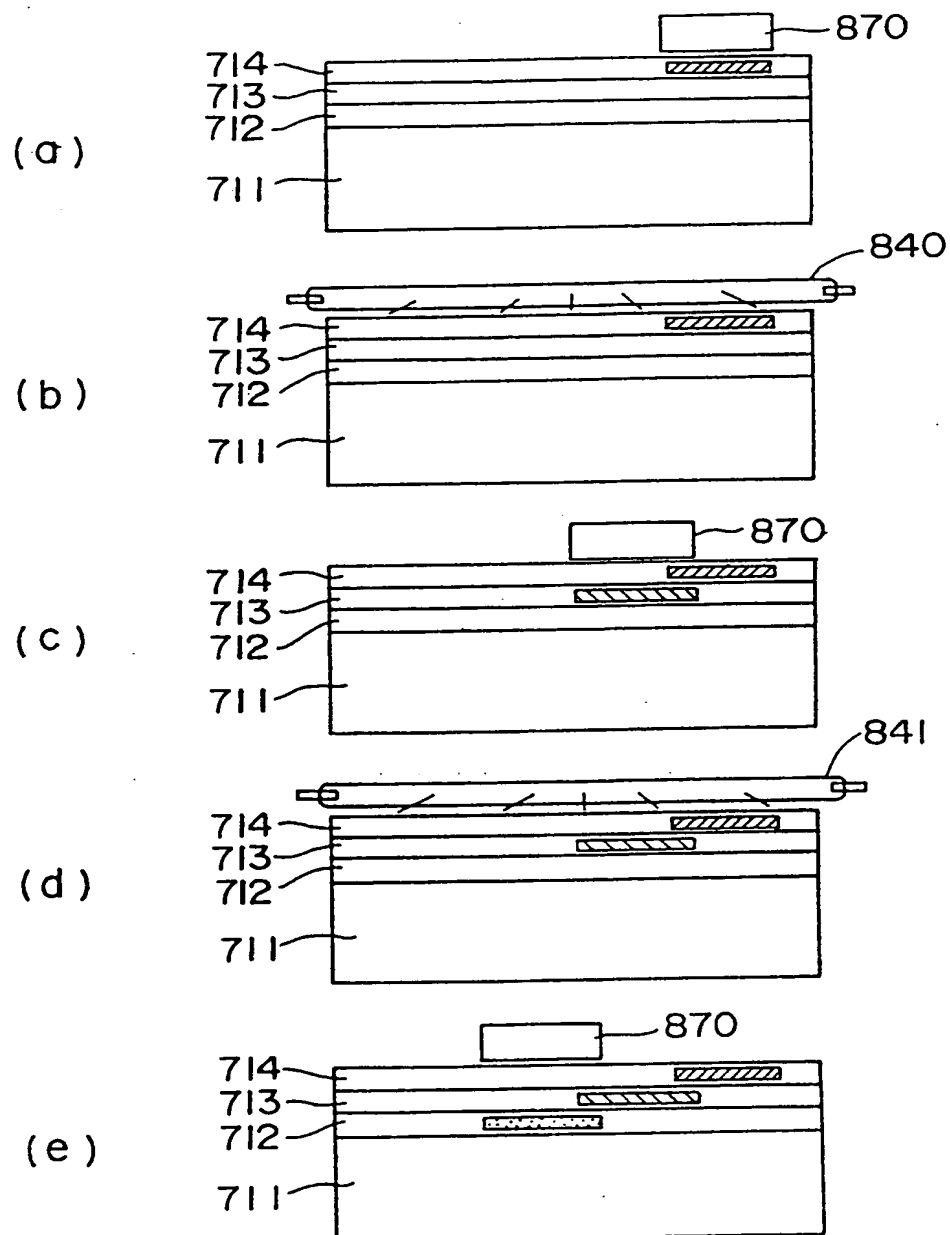
5/23

図 8



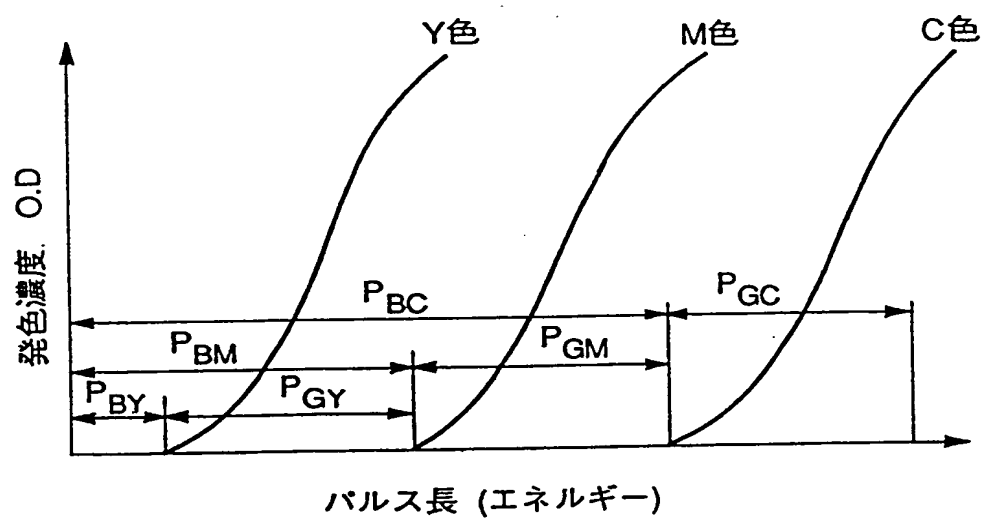
6/23

図9



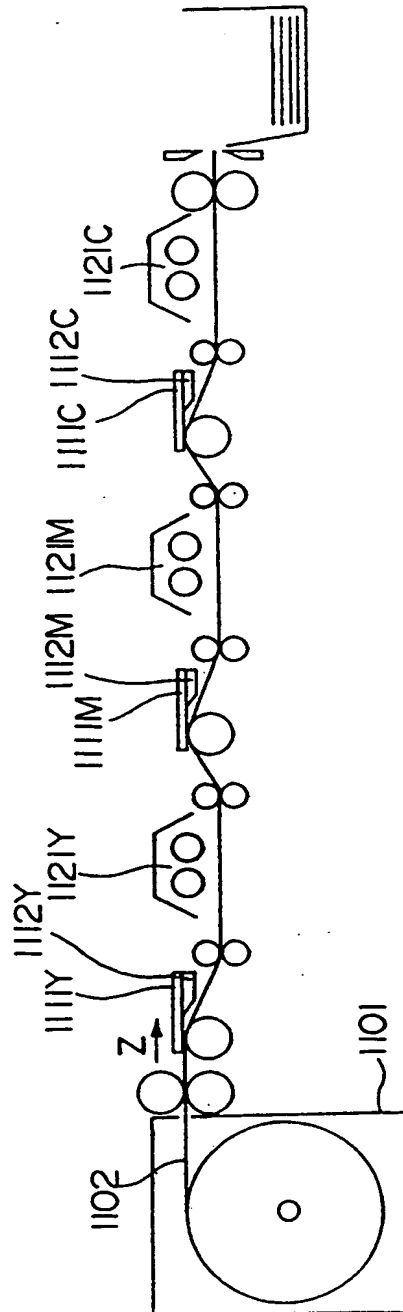
7/23

図10



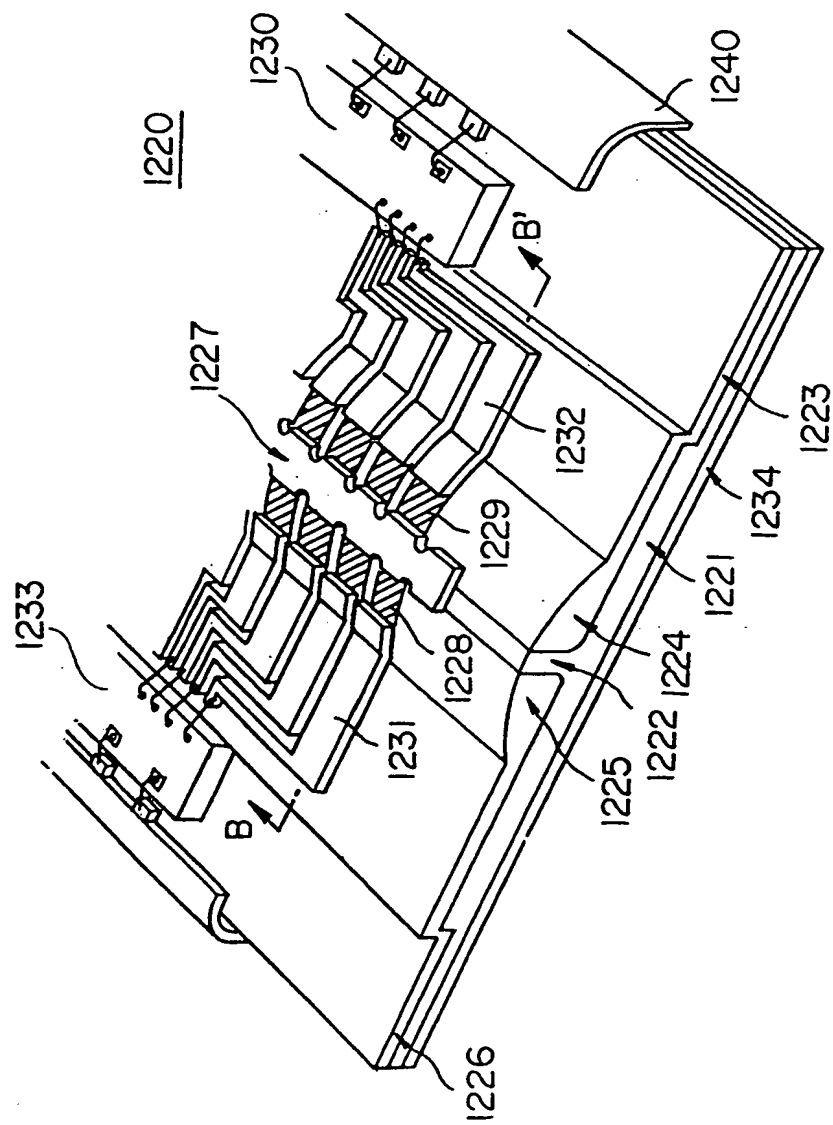
8/23

1 1



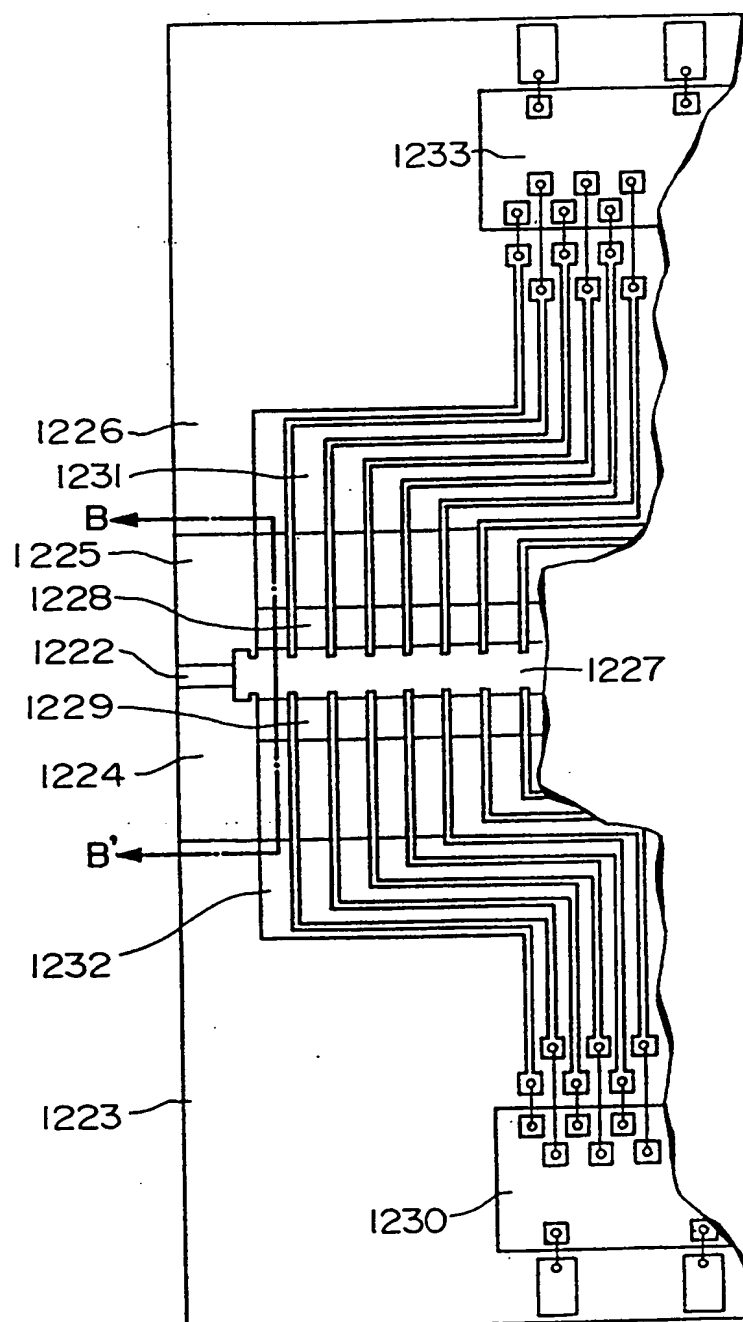
9/23

12



10/23

图 13





11/23

図 14

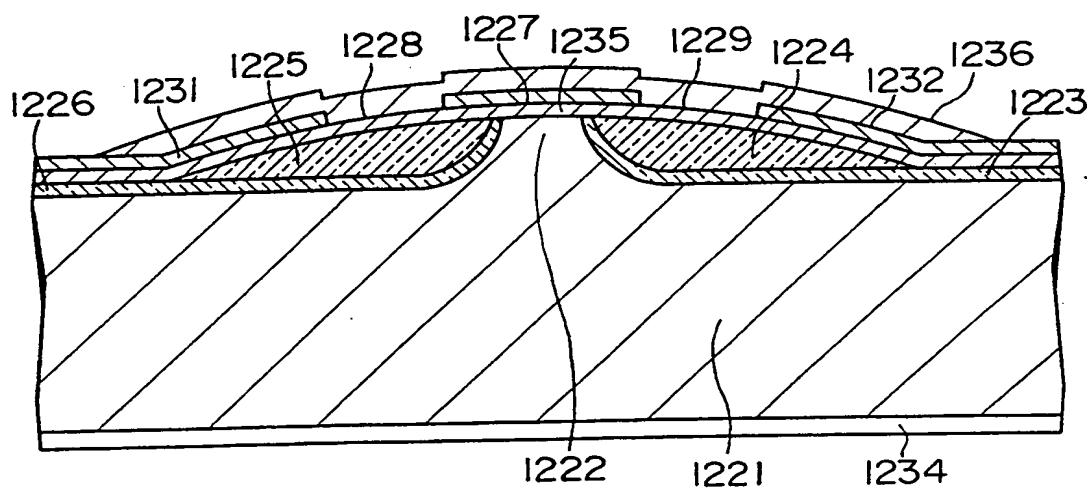
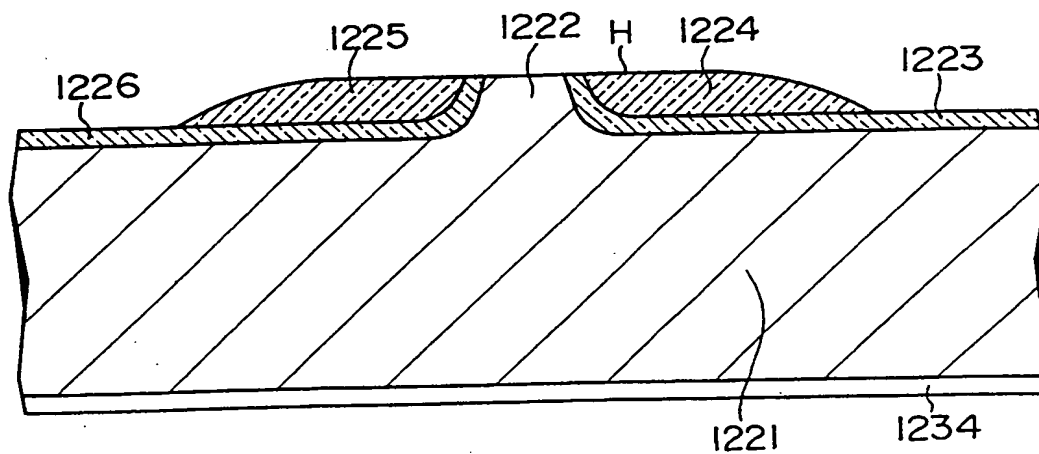
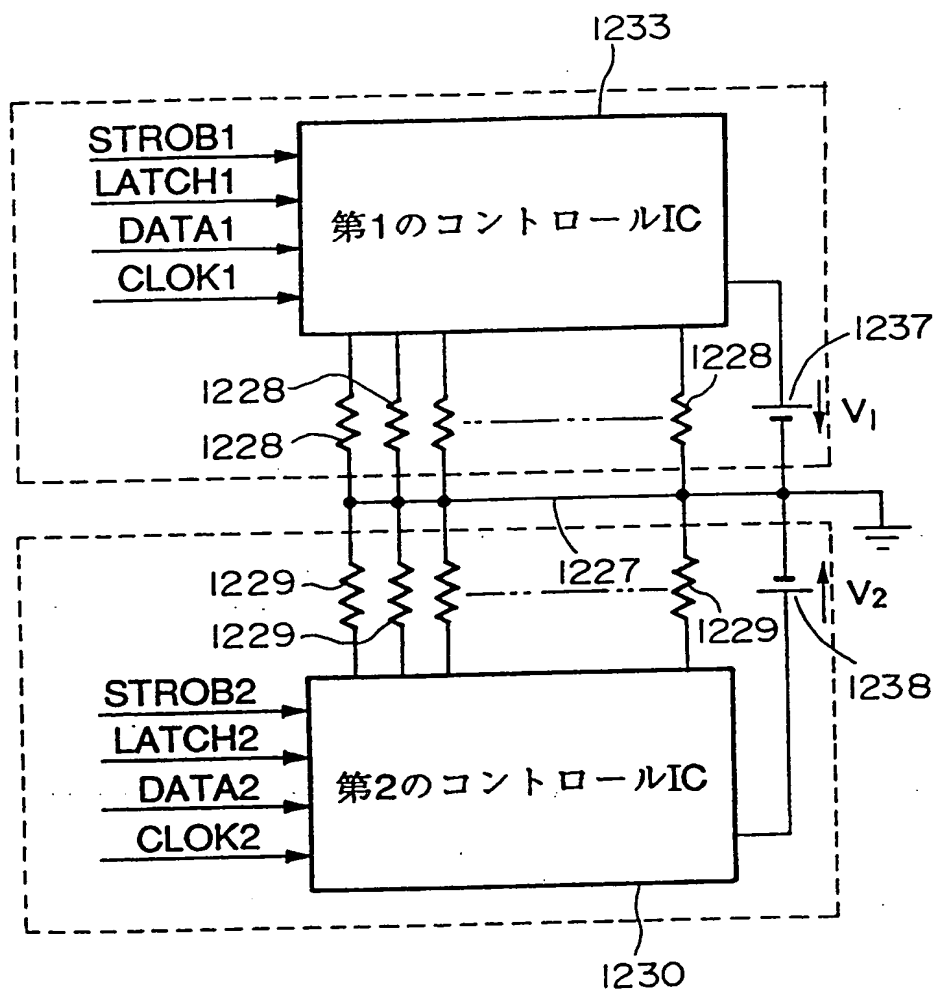


図 15



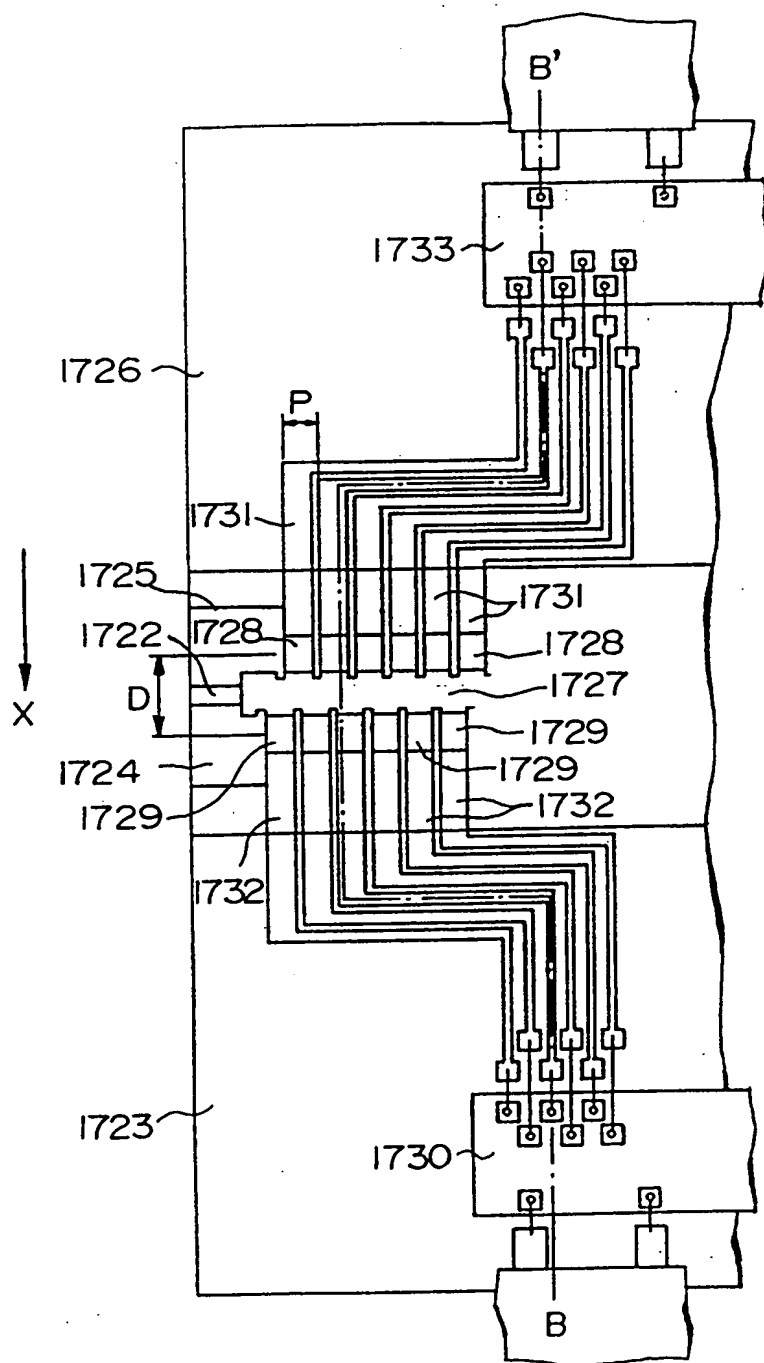
12/23

図16



13/23

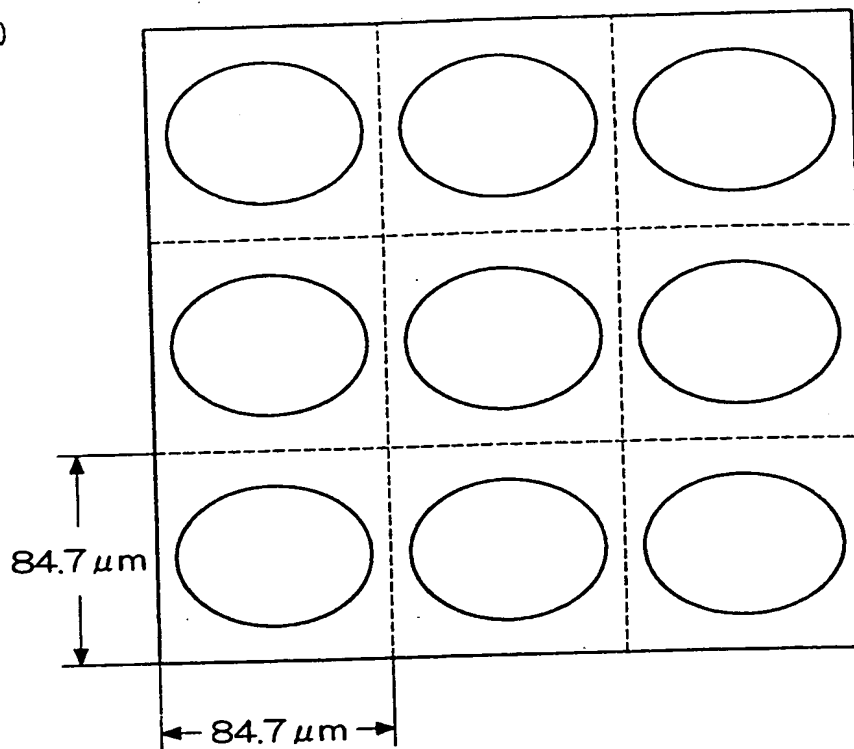
図 17



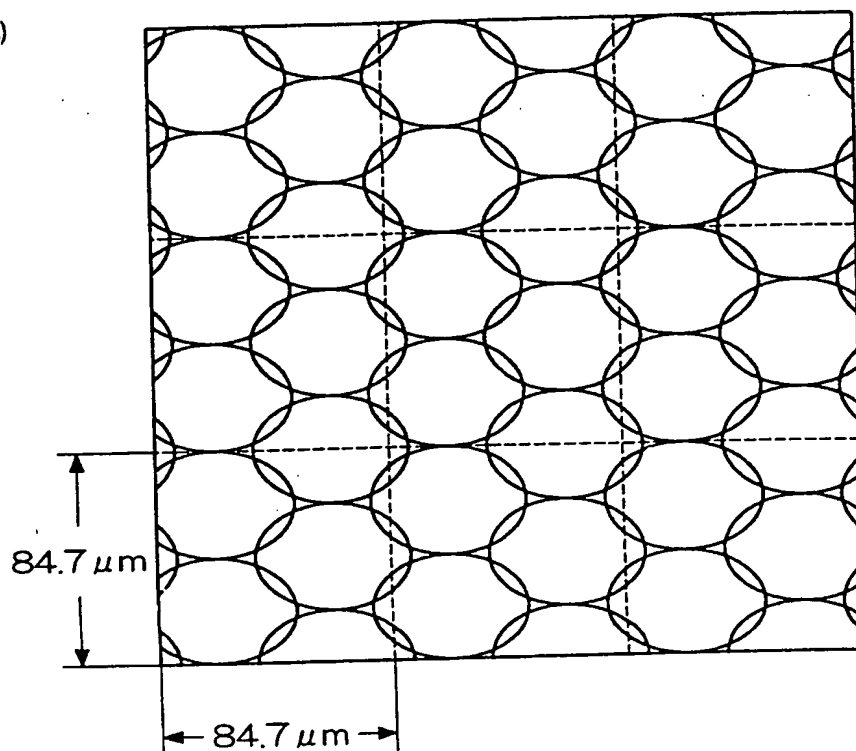
14/23

図 18

(A)



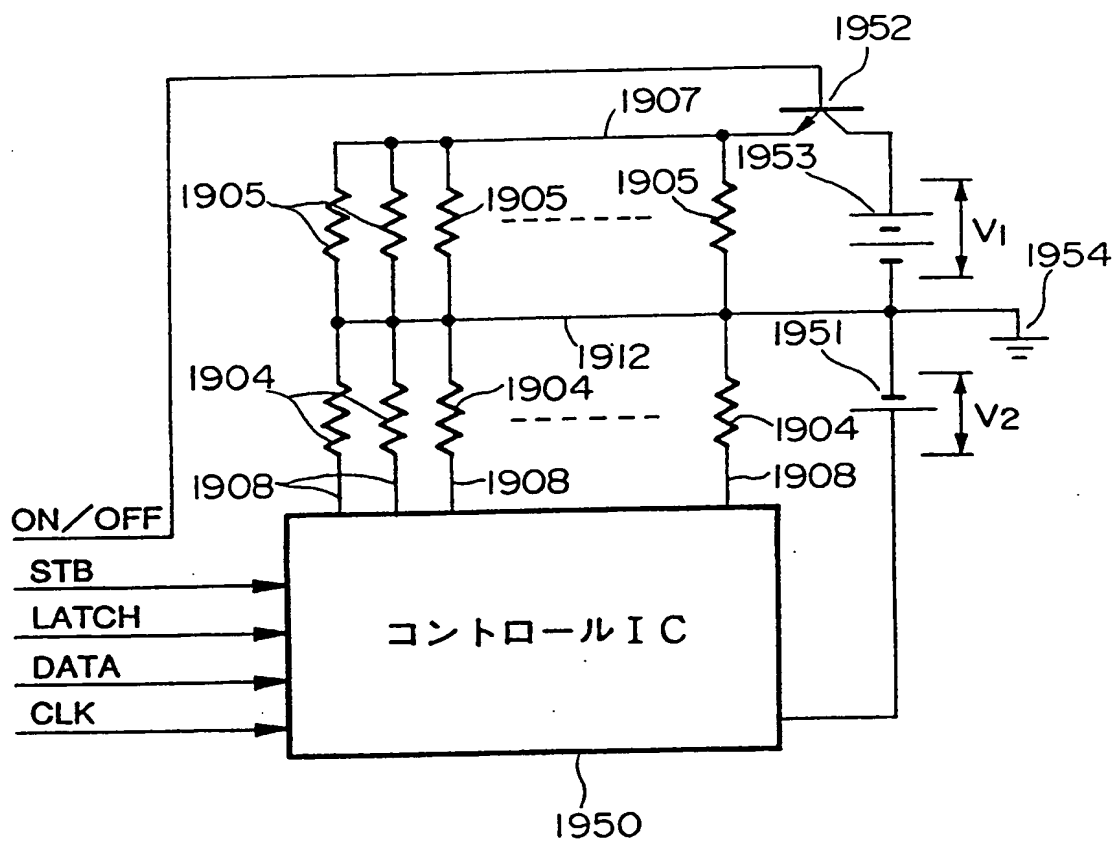
(B)





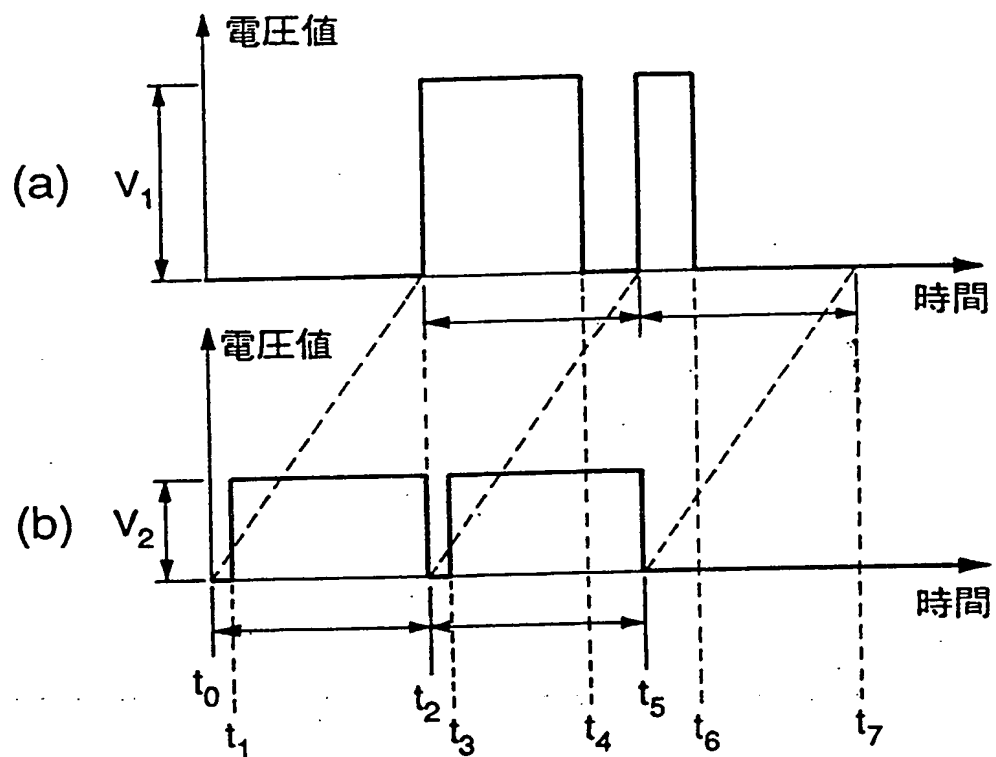
16/23

図 20



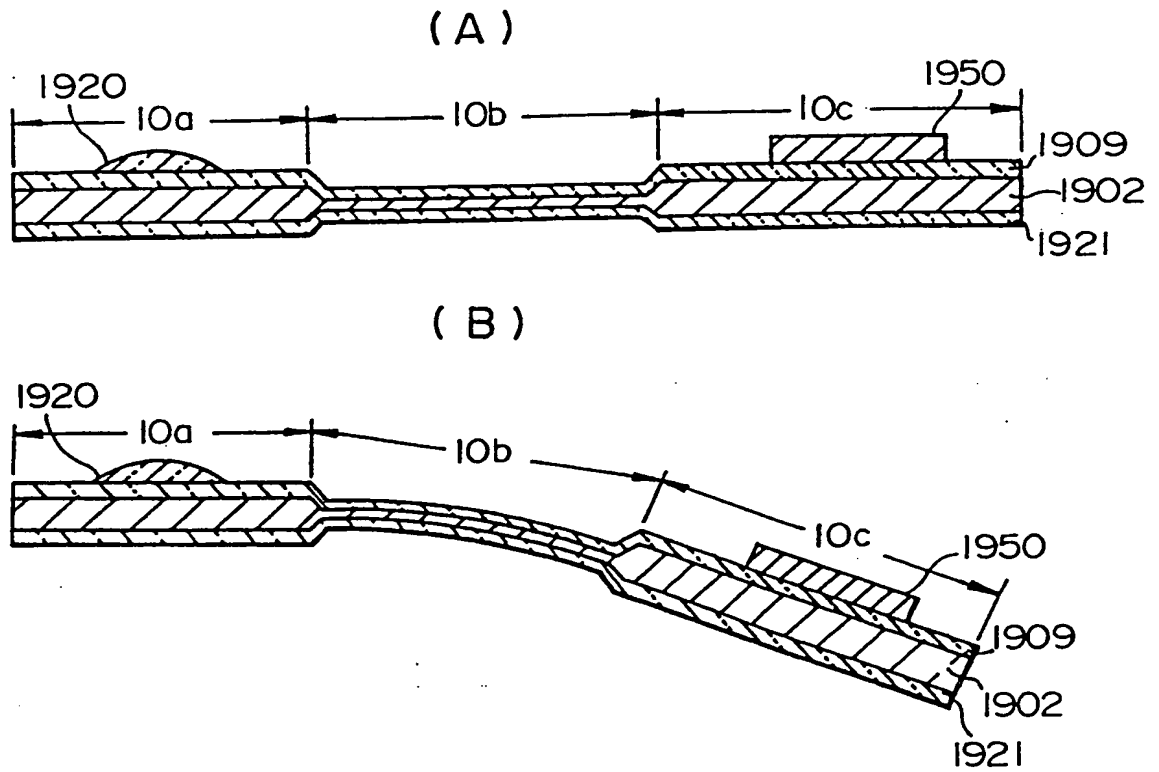
17/23

図 2 1



18/23

図 22

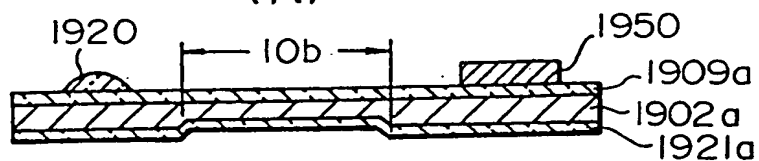




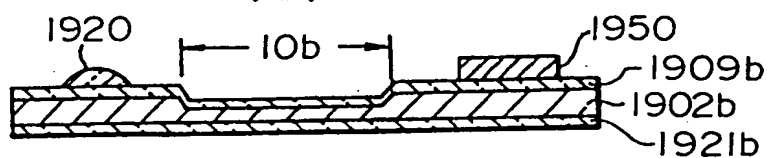
19/23

図 23

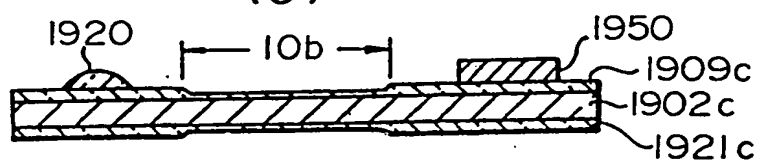
(A)



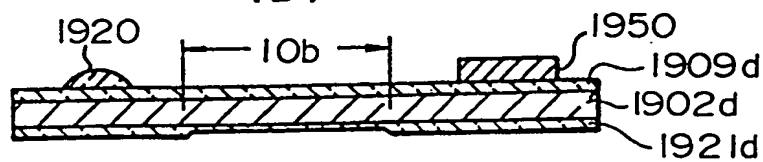
(B)



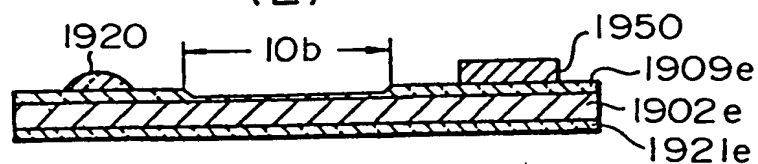
(C)



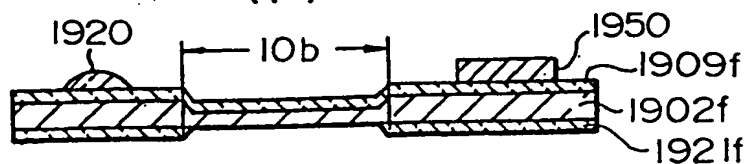
(D)



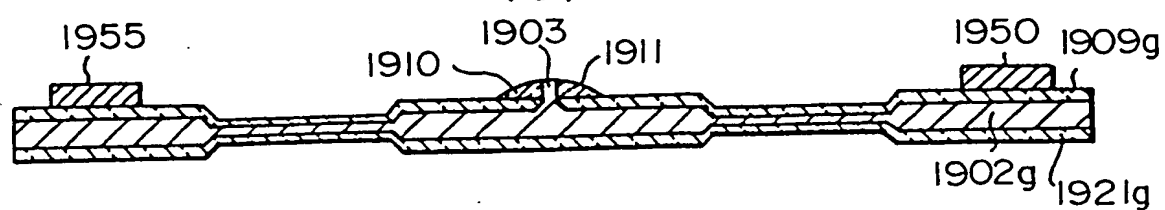
(E)



(F)

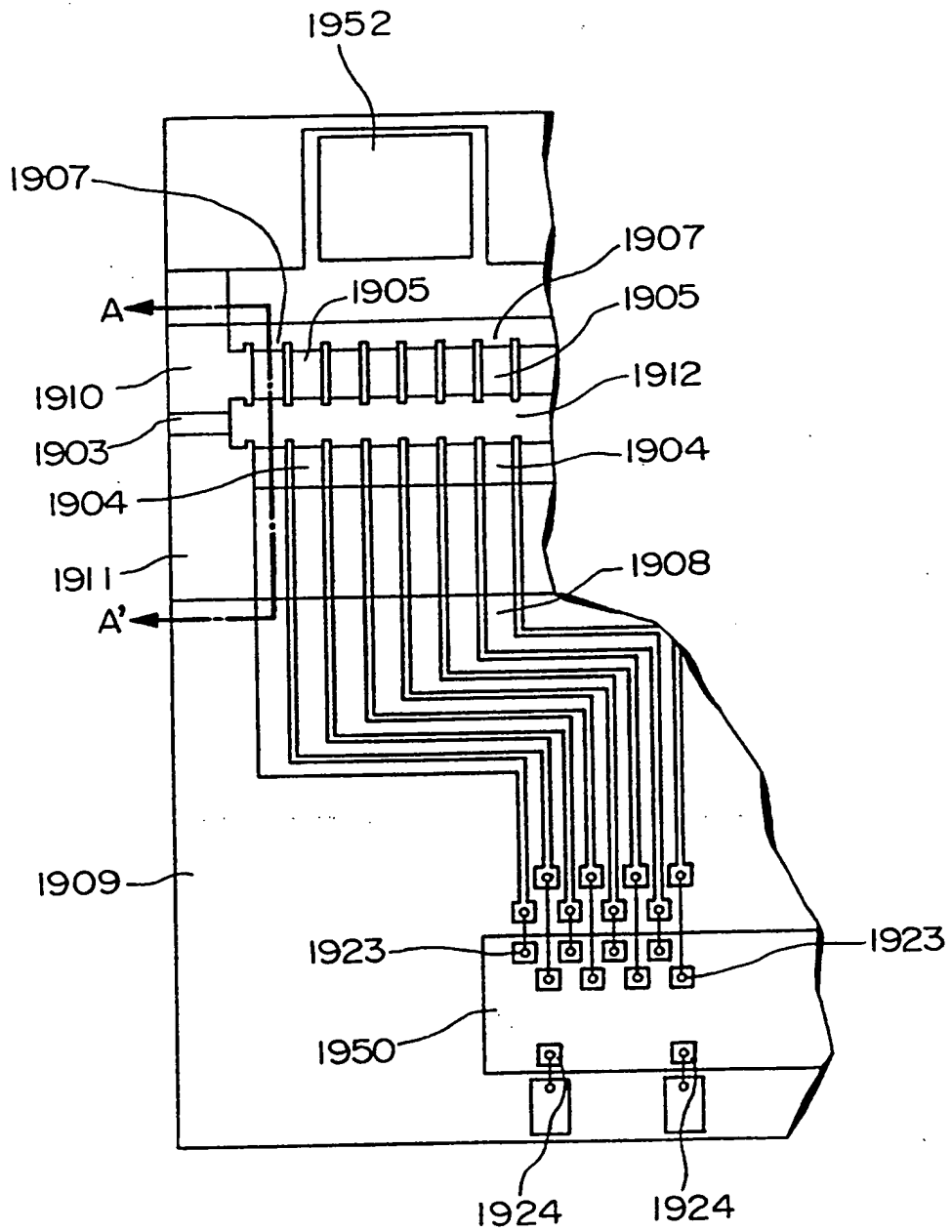


(G)



20/23

24



21/23

図 25

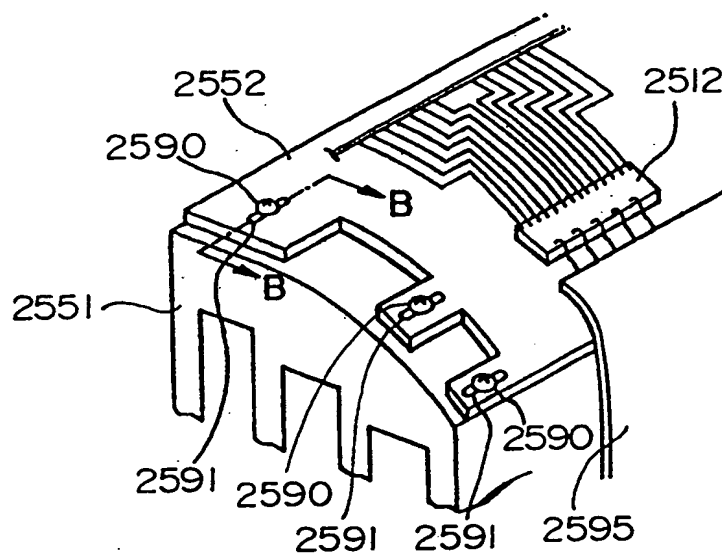
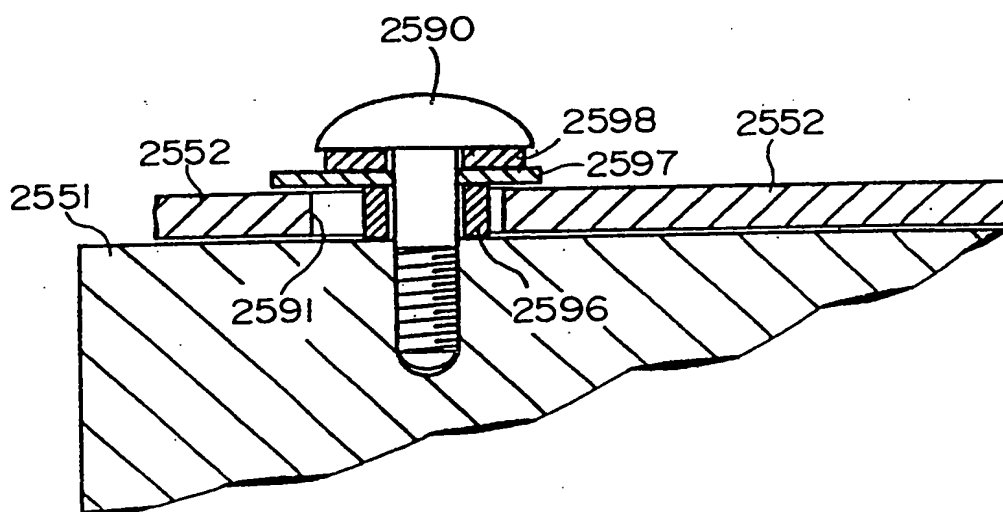


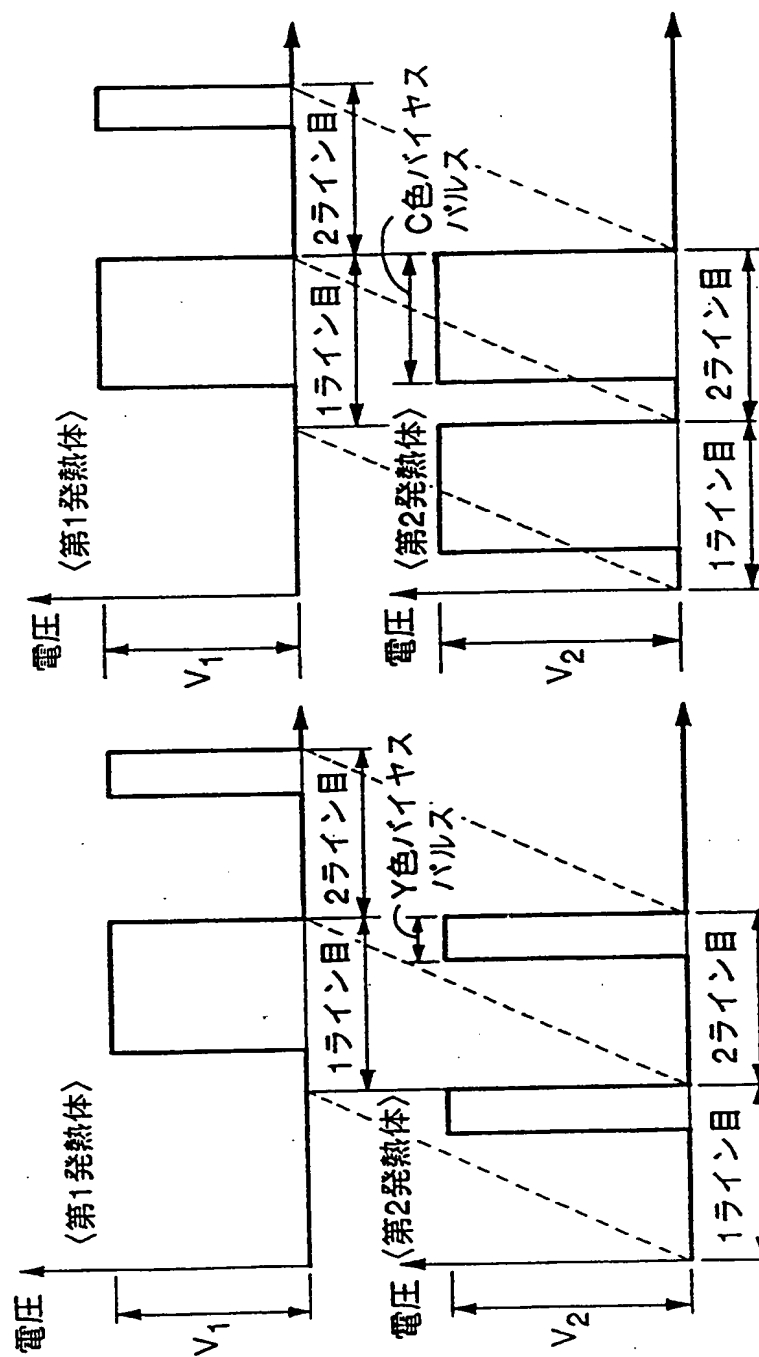
図 26



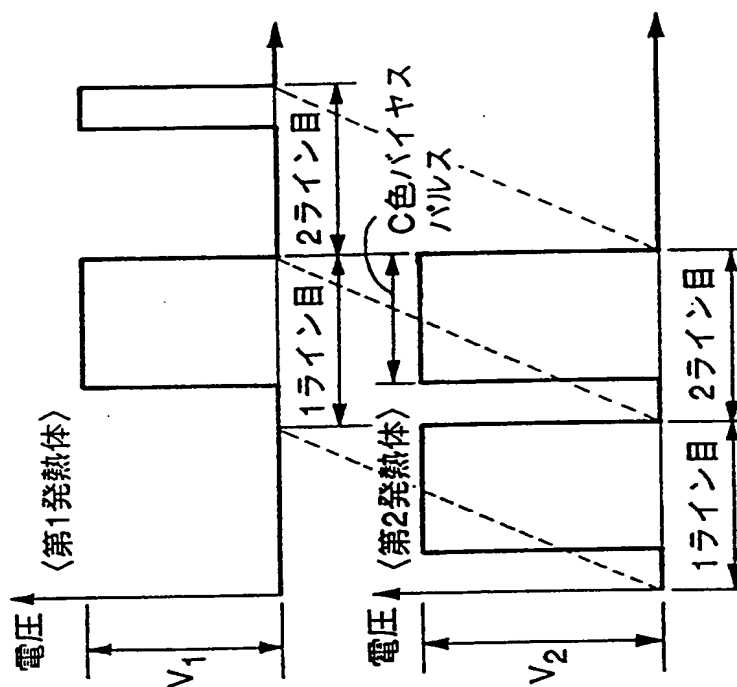
22/23

図27

A) Y色プリント

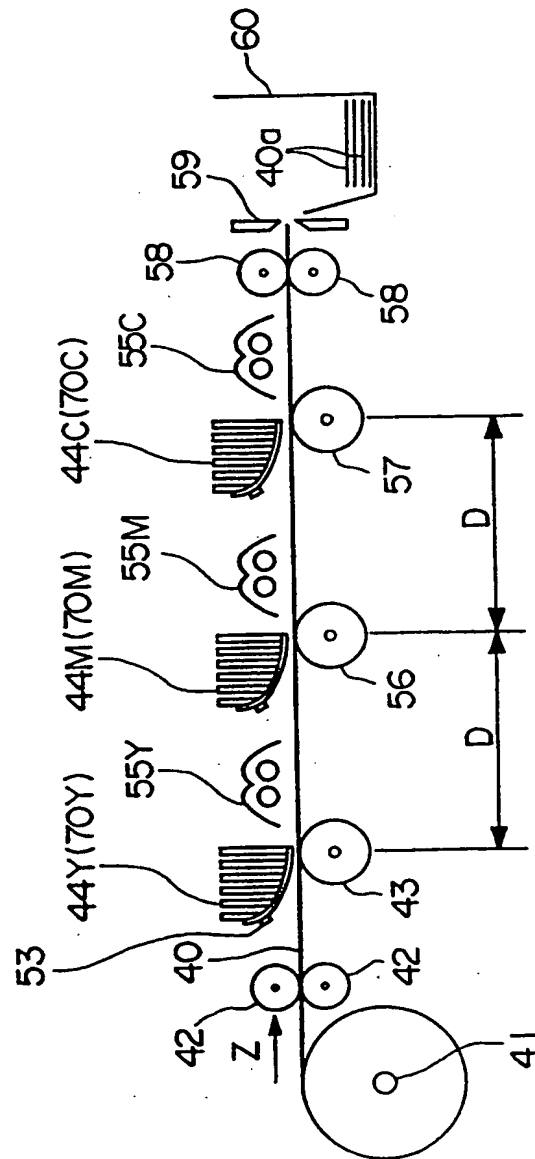


B) C色プリント



23/23

図28



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP98/02043

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-169709, A (Toshiba Corp.), July 9, 1993 (09. 07. 93) (Family: none)	13

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 5-261953, A (富士写真フイルム株式会社) 12. 10月. 1993(12. 10. 93), (ファミリーなし)	13.
Y	J P, 63-116874, A (富士写真フイルム株式会社) 06. 11月. 1986(06. 11. 86), (ファミリーなし)	13.
Y	J P, 5-169709, A (株式会社東芝) 9. 7月. 1993(09. 07. 93), (ファミリーなし)	13.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP98/02043

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> B41J2/335

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>6</sup> B41J2/335, B41J2/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1940-1992	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1998	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 4-103361, A (Ricoh Co., Ltd.), April 6, 1992 (06. 04. 92), Cited Parts: Claim 2 (Family: none)	1, 2
A	JP, 7-125289, A (Graphtec Corp.), May 16, 1995 (16. 05. 95) (Family: none)	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
A	JP, 3-143642, A (NEC Corp.), June 19, 1991 (19. 06. 91) (Family: none)	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
X	JP, 5-261953, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), October 12, 1993 (12. 10. 93) (Family: none)	12, 14
Y	JP, 5-261953, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), October 12, 1993 (12. 10. 93) (Family: none)	13
Y	JP, 63-116874, A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), November 6, 1986 (06. 11. 86) (Family: none)	13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
August 4, 1998 (04. 08. 98)

Date of mailing of the international search report  
August 25, 1998 (25. 08. 98)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 98/02043

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int cl<sup>o</sup> B41J 2/335

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int cl<sup>o</sup> B41J 2/335  
B41J 2/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1992年  
日本国公開実用新案公報 1971-1998年  
日本国登録実用新案公報 1994-1998年  
日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 4-103361, A (株式会社リコー) 6. 4月. 1992(06. 04. 92), 引用箇所 (請求項2.) (ファミリーなし)	1. 2.
A	J P, 7-125289, A (グラフテック株式会社) 16. 5月. 1995(16. 05. 95), (ファミリーなし)	3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11
A	J P, 3-143642, A (日本電気株式会社) 19. 6月. 1991(19. 06. 91), (ファミリーなし)	3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11
X	J P, 5-261953, A (富士写真フイルム株式会社) 12. 10月. 1993(12. 10. 93), (ファミリーなし)	12. 14.

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 04. 08. 89

国際調査報告の発送日 25.08.98

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
畑井 順一



2 C 8906

電話番号 03-3581-1101 内線 3222